4 A.hydr. 419 b - 1

Organ

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG,

OBERINGENIEUR ZU HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEURVEREINE.

ERSTER SUPPLEMENTBAND.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1866.

291 - 9.

FORTSCHRITTE

DER

TECHNIK DES DEUTSCHEN EISENBAHNWESENS

IN DEN LETZTEN ACHT JAHREN.

NACH DEN ERGEBNISSEN
DER AM 11. BIS 16. SEPTEMBER 1865 IN DRESDEN ABGEHALTENEN TECHNIKER-VERSAMMLUNG
DER DEUTSCHEN EISENBAHN-VERWALTUNGEN.

REDIGIRT VON DER TECHNISCHEN COMMISSION DES VEREINS.

MIT XVIII TAFELN ABBILDUNGEN UND XI HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1866.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorbemerkung.

Von der Generalversammlung der deutschen Eisenbahnverwaltungen zu Salzburg im August 1863 wurde auf Antrag der Königlich Hannoverschen General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen beschlossen, dass ähnlich, wie im Jahre 1850 zu Berlin und 1857 zu Wien wiederum eine Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen stattfinden solle und wurde die technische Commission des Vereins mit den Vorbereitungen zu dieser Versammlung, sowie mit Bestimmung der Zeit und des Ortes derselben beauftragt.

Die Commission hatte hierauf in einer, am 15. Juli 1864 zu Frankfurt a. M. abgehaltenen Conferenz zu einer gründlichen Vorbereitung und Sicherung eines gewichtigen Resultates der Technikerversammlung, welche in Dresden am 11. September d. J. abgehalten werden sollte, unter Anderem beschlossen:

Ausser einer Revision der Grundzüge, Sicherheits-Anordnungen und einheitlichen Vorschriften für den durchgehenden Verkehr eine Reihe von Fragen aufzustellen, deren Beantwortungen theils ausgedehnte Vorarbeiten, statistische Nachweisungen etc. nothwendig machten, theils aber auch nur eine Vorbereitung der Techniker verlangten, und welche in der Dresdener Versammlung zur Berathung kommen sollten.

Solcher Fragen wurden 74 von der technischen Commission zur Beantwortung aufgestellt, resp. gut geheissen und durch die geschäftsführende Direction des deutschen Eisenbahn-Vereins den sämmtlichen Verwaltungen mitgetheilt, sowie auch in dem technischen Vereinsorgan veröffentlicht. Zugleich wurden sämmtliche Verwaltungen des Vereins ersucht, wo möglich alle Fragen bis zum Schlusse des Jahres 1864 bearbeiten zu lassen und an die technische Commission des Vereins einzusenden.

Von 34 verschiedenen Bahnverwaltungen wurden hiernach die einzelnen Fragen mehr oder weniger ausführlich beantwortet, und in einer am 27. Januar d. J. in Nürnberg abgehaltenen Conferenz der technischen Commission die referirenden Verwaltungen dafür bestellt. Es waren dieses 19 an Zahl, welche theils aus Mitgliedern der technischen Commission, theils aus anderen Bahnverwaltungen und dem Königl. Preussischen Handels-Ministerio bestanden und ersucht wurden, die Referate durch geeignete Techniker für die demnächste Technikerversammlung bearbeiten zu lassen.

Nach dem Eingehen dieser in einer Anzahl von 71 zusammengefassten Referate hielt am 3. bis 6. Juli d. J. die technische Commission mit Abgeordneten der ein Referat übernommen habenden Verwaltungen in Hamburg eine Conferenz, wobei die Resultate der Bearbeitungen als Referat für die Versammlung festgestellt wurden und die Redaction des technischen Vereins-Organs mit der Drucklegung der Referate (als Manuscript) beauftragt wurde.

Zugleich wurde beschlossen, bei der Drucklegung eine systematische Reihenfolge zu wählen und bei den verschiedenen Maassangaben das metrische Maass in Klammern beizufügen.

Die früheren technischen Vereins-Vorschriften wurden bei der vorberathenden Techniker-Conferenz des Vereins in Hamburg am 3.—6. Juli 1865 von Neuem durchberathen und dabei vielfache Aenderungen in Vorschlag gebracht, wobei die Abtheilungen „Locomotiven und Wagen" durch eine besondere Subcommission gleich in Hamburg bearbeitet und ebenso die Abtheilung „Signalwesen" von einer am 31. Juli in Berlin zusammengetretenen Special-Commission berathen wurde. Bei letzterer Sitzung wurde eine allgemeine Signalordnung für die deutschen Bahnen bearbeitet und für die Techniker-Versammlung zu Dresden in Vorschlag gebracht.

Da auf die Beschlüsse dieser vorberathenden Conferenzen bei der Dresdener Versammlung Bezug genommen wurde, so war es nöthig die Protocolle dieser Conferenzen zu Hamburg und Berlin hier mit abdrucken zu lassen, um auf diese Weise zugleich den späteren Techniker-Versammlungen die Entstehung der einzelnen Paragraphen nachzuweisen.

Die Versammlung in Dresden war von allen bisher abgehaltenen Techniker-Versammlungen des Vereins die am zahlreichsten besuchte. Es waren daselbst 47 Verwaltungen des Vereins und einige fremde Bahnen durch 89 abgeordnete Techniker vertreten.

In den unter dem Vorsitz des mitunterzeichneten Professor Jos. Stummer aus Wien in Dresden abgehaltenen Plenarversammlungen wurden die Anträge auf Abänderung der Vorschriften des Vereins über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen zur Berathung und Schlussfassung gebracht; dagegen kamen die Referate über die Beantwortung der für die Versammlung besonders aufgestellten technischen Fragen zunächst in drei getrennten Sectionen zur Verhandlung, und zwar wurden die I. Section (für Bahnbau) unter dem Vorsitz des mitunterzeichneten Oberbaurath Funk aus Hannover, die II. Section (für Locomotiven und Wagen) unter dem Vorsitz des Herrn Hofrath und Professor, Ritter von Burg aus Wien und die III. Section (für Betrieb und Signalwesen) unter dem Vorsitz des Herrn Regierungsrath, Ritter von Engerth aus Wien, resp. Herrn Regierungs- und Baurath E. Hoffmann aus Potsdam abgehalten. Die Schlussfassung für die Beantwortung der Referate wurde gleichfalls in der Gesammt-Versammlung vorgenommen.

Hiernach wurde in einer am 1. November d. J. in Hannover stattgefundenen Sitzung der unterzeichneten Redactions-Commisson die neue Redaction der Grundzüge, Sicherheitsanordnungen und einheitlichen Vorschriften im Entwurfe festgestellt und nachdem dieselbe durch Probedrücke sämmtlichen Verwaltungen der technischen Commission des Vereins zur Kenntniss gebracht war, wurde in einer am 1. December d. J. in Würzburg abgehaltenen Conferenz der technischen Commission die endgültige Feststellung nach Vornahme einiger Aenderungen und sachgemässer Abrundung der beigefügten Metermaasse beschlossen. Gleichzeitig wurden auch die von der Redactions-Commission vorgeschlagenen Zusätze zu den Referaten — aus den nachträglich eingegangenen Originalbeantwortungen nebst anderen wesentlicheren Mittheilungen, welche in den vorliegenden Referaten unberücksichtigt geblieben waren — als Anmerkungen zu dem Text von der Würzburger Conferenz angenommen, endlich auch über die Art der Herausgabe dieses Werks Beschluss gefasst.

Somit hoffen der unterzeichnete Vorsitzende der Techniker-Versammlung zu Dresden und die von derselben mit der schliesslichen Redaction betraute technische und Redactions-Commission, ihre Aufgabe in Beziehung auf die Redaction der Ergebnisse der dritten Versammlung der deutschen Eisenbahn-Techniker, den Aufträgen und Wünschen der Versammlung entsprechend gelöst zu haben und übergeben die Resultate dieser, durch weitgreifende Vorarbeiten gründlich vorbereiteten, und für das gesammte deutsche Eisenbahnwesen wichtigen Versammlung der Techniker des Vereins der deutschen Eisenbahnen hier mit den Vereins-Verwaltungen.

Wien, Dresden und Hannover im December 1865.

Der Vorsitzende und die Redactions-Commission der dritten Versammlung der deutschen Eisenbahn-Techniker.

Jos. Stummer. **M. M. von Weber.** **A. Funk.**
Schwenk. **Heusinger von Waldegg.**

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Erste Abtheilung: **Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen.**

I. Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands, welche bei Neubauten, grösseren Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen werden: 1
A. Bahnbau (S. 1.) B. Bahnhofs-Anlagen (S. 3). C. Locomotiven. (S. 6.) D. Wagen (S. 8.) E. Signalwesen (S. 10.)

II. Signal-Ordnung für die deutschen Eisenbahnen . . 11

III. Sicherheits-Anordnungen: 12
A. Zustand der Bahn (S. 12.) B. Zustand der Betriebsmittel. (S. 13.) C. Handhabung des Fahrdienstes (S. 15.)

IV. Einheitliche Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den Vereins-Bahnen: 16
A. Bahnbau (S. 16) B. Betriebsmittel (S. 17.)

Zweite Abtheilung: **Referate über die Beantwortung der Fragen für die im September 1865 abgehaltene Versammlung der Techniker der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.**

A. Bahnbau und Bahnhofs-Einrichtungen

1. Referat über die Fragen (A. 5 und 7.)
A. 5: Welches Gewicht, und welche Höhe der Schienen ist bei dem immer mehr gewachsenen Gewichte der Locomotiven und Wagen als mindestens nothwendig? und welche als empfehlenswerth zu bezeichnen? und ist es nach den bisherigen Erfahrungen und Preisen schon als rathsam zu erachten, mit verstählten und cementirten Schienen, oder Schienen ganz aus Stahl in freier Bahn grössere Versuche anzustellen?
A. 7: Welches sind die neuesten Profile und Stoss-Verbindungen jeder einzelnen deutschen Bahn? (Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft) 19

2. Referat über die Frage: (A. 4.)
Wie gross ist nach den bisherigen Erfahrungen auf Bahnen mit einer mittleren Frequenz, unter Angabe der etwaigen Zahl der täglichen Züge, in den verschiedenen Zeitperioden, und wo möglich der über dieselben transportirten Lasten, die Dauer der Schienen, welche bisher angewendet wurden, anzunehmen? (Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft) 22

3. Referat über die Fragen: (A. 1.)
Wie gross ist nach den bisherigen Erfahrungen die mittlere Dauer der Schwellen anzunehmen und zwar
A. der nicht imprägnirten Eichen-, Buchen-, Kiefern- und Tannen-Schwellen:
B. der nach den verschiedenen Imprägnirungs-Methoden präparirten Schwellen dieser vier Holzarten? (Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 27

4. Referat über die Frage: (A. 2.)
Wie gross sind die Kosten des Imprägnirens der Schwellen nach den verschiedenen Methoden und Holzarten nach einem grossen Durchschnitte einschliesslich der Verzinsung und Unterhaltung der Imprägnirungs-Anstalten? (Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 37

5. Referat über die Frage: (A. 3.)
Welche Imprägnirungs-Methoden verdienen nach den bisherigen Erfahrungen über deren Erfolg und ihre Kosten den Vorzug? (Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 40

6. Referat über die Frage: (A. 6.)
Welche Erfahrungen liegen über das in neuerer Zeit in Anwendung gekommene Weglassen der Stossplatten unter den Schienenstössen und das Legen der verlaschten Stösse zwischen zwei Schwellen vor? (Referent: Direction der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft) 43

7. Referat über die Frage: (A. 8.)
Welche Erfahrungen liegen über den Oberbau auf Steinwürfel vor? und erscheint es rathsam, bei geeignetem billigem Steinmateriale mit dieser früher fast allgemein als entschieden unzweckmässig angesehenen Construction Versuche anzustellen? (Referent: General-Direction der Königlich Bayerischen Verkehrs-Anstalten) 46

8. Referat über die Frage: (A. 9.)
Welche Versuche sind bis jetzt mit der in neuerer Zeit vielfach besprochenen eisernen Oberbau-Construction ohne Holzschwellen und Steinwürfel gemacht, und erscheint es rathsam, Versuche dieser Art mehrfach anzustellen? Welche Construction ist zu solchen Versuchen vorzugsweise zu empfehlen? (Referent Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction) . 50

9. Referat über die Frage: (A. Nr. 10.)
Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Weichen und Herzstücken aus Gussstahl, so wie von Herzstücken aus Hartguss vor, und sind diese Materialien für Weichen in Hauptgeleisen zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen? (Referent: Direction der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 52

10. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 1.)
Welche Erfahrungen liegen bei der Construction jener Kreuzungen vor, die beim Uebergange über die Herzspitze den Rädern eine Auflage am Spurkranze gewähren? (Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 56

11. Referat über die Frage: (A. 11.)
Welche Construction von Schiebebühnen ohne versenkte Geleise verdienen den Vorzug? (Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft) 58

12. Referat über die Frage: (A. Nr. 12.)

Seite

Welches sind die bisher durch die Praxis und fortgeschrittene Theorie gewonnenen wichtigsten Resultate über die Construction der eisernen Brücken? (Referent: Direction der k. k. priv. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 60

12a. Referat über die Frage: (A. Nr. 12.)
Welches sind die bisher durch die Praxis und fortgeschrittene Theorie gewonnenen wichtigsten Resultate über die Construction der eisernen Brücken? (Referent: Königlich Preussisches Handels-Ministerium) 78

13. Referat über die Frage: (IV. Nachtrag Nr. 1.)
Ist es zweckmässig für Tunnelbauten ein einheitliches Profil festzustellen? (Referent: Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction) 83

14. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 1.)
Welche Einrichtungen sind in Ermangelung genügender Hallen den Wagenschuppen:
a. zur Aufstellung und Reinigung ganzer Wagenzüge nach Ankunft bis zum Abgang derselben,
b. zur Aufstellung von Reservewagen
zu geben und welche Stellung derselben auf den Stationen ist die zweckmässigste? (Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn) . 84

15. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 2.)
Welche Einrichtung der Wagen- und Locomotiv-Reparatur-Werkstätten ist die zweckmässigste und welche Grössen sind für dieselben anzunehmen? (Referent: Königlich Preuss. Direction der Ostbahn) 86

16. Referat über die Frage: (A. 13.)
Welche Ansichten bestehen über Anlage und Einrichtung von secundären Bahnen, welche früher oder später in Gegenden zur Ausführung zu bringen sein werden, wo nur ein geringer Verkehr zu gewärtigen ist und wo dieselben nach den zu wählenden Richtungen als Theile grösserer Verkehrs-Routen ganz ausgeschlossen sind? (Referent: Königl. Württembergische Eisenbahn-Direction) 90

B. Locomotiven und Wagen
a. Locomotiven.

17. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr 3.)
Ist es möglich, eine Maschine zu construiren, die gleich zweckmässig für den Betrieb von Schnell-, Personen- und gemischten Zügen verwendet werden kann? (Referent: Königlich Preuss. Direction der Ostbahn) 91

18. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 18)
Liegen positive Erfahrungen vor, welche die Anwendung eines höheren Dampfdruckes, als des jetzt vielfach üblichen von acht Atmosphären Ueberdruck in irgend einer Weise bedenklich erscheinen lassen? (Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten) 92

19. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 2.)
Sind für Gebirgsbahnen Locomotiven mit 2 Cylindern und einer grössern Zahl gekuppelter Achsen den Doppelmaschinen mit 4 Cylindern vorzuziehen, und ist es besser die Doppelmaschinen mit 4 Cylindern und einem Kessel durch 2 einfache Maschinen zu ersetzen? (Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 93

20. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 7.)
Auf welche Weise und durch welche Mittel kann das Gesammtgewicht der Locomotiven auf das der Zugkraft entsprechende Minimum gebracht werden, oder mit andern Worten: Wie kann das todte bei der Adhäsion nicht mitwirkende Gewicht der Locomotiven auf zweckmässige Weise gänzlich entbehrt werden? (Referent: Königl. Hannov. Eisenbahn-Verwaltung) . 95

21. Referat über die Frage: (B Nr. 8.)
Welche Maximal-Gewichte sind für die Locomotiven und deren einzelne Räder nicht zu überschreiten? (Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 97

Seite

22. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 8.)
Welche Erfahrungen bietet die wiederholte Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern unter Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Tragfedern bei einer und derselben Locomotive? (Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft) 99

23. Referat über die Frage: (B Nr. 9.)
Welche Dimensionen sind für schmiedeeiserne und gussstählerne Achsen der Locomotiven und Tender zu empfehlen? (Referent: Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn) . 103

24. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 5.)
Sind die Dampfdome ein nothwendiges Bedürfniss oder kann auch ohne dieselben mit trockenem Dampfe gearbeitet werden? (Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn) 108

25. Referat über die Frage: (B 19.)
Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung grosser Feuerbüchsen bei Kleinkohlenfeuerung vor? (Referent: Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction) 109

26. Referat über die Frage: (B. 13.)
Welche Erfahrungen liegen über die Rauchverzehrungs-Apparate für Feuerung mit Steinkohlen vor? (Referent: Kön. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn-Gesellschaft) . . . 110

27. Referat über die Frage: (B. Nr. 17.)
Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung eiserner Feuerbüchsen und Kessel aus Stahl vor? (Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) . . . 114

28. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. 14)
Welche Erfahrungen sind über die grössern oder kleinern Entfernungen der Stehbolzen von den Ecken der Feuerkasten gemacht worden? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 115

29. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 15.)
Wird das häufig vorkommende Durchbiegen der Deckenanker an älteren Maschinen lediglich als Folge zu geringer Stärke gehalten, oder wirkt die grössere Ausdehnung der kupfernen Feuerkastendecke dabei mit? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 116

30. Referat über die Frage: (II Nachtrag. B. 16.)
Welche Erfahrungen sind über die Formveränderungen der Rohrwände des Feuerkastens gemacht? (Ausbauchen, Veränderung der Rohrlöcher Verziehen der Ecken etc.) und welche Mittel werden dagegen empfohlen? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 117

31. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 17.)
Welche Erfahrungen liegen in Bezug auf grössere oder geringere Kupferstärken der Feuerkästen vor? (Referent; Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 119

32. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. 13.)
Welche Erfahrungen sind über das Einrosten der Kesselbleche an einzelnen Stellen im Innern des Kessels gemacht worden? (Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft) 126

33. Referat über die Frage: (B. 11.)
Welches Material ist für die Siederöhren der Locomotiven besonders zu empfehlen und welche Dichtung derselben ist bei dem verschiedenen Materiale am zweckmässigsten? Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 126

34. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 1.)
Durch welche Mittel (chemische und mechanische) wird das Ansetzen von Kesselstein in Locomotiv-Kesseln am zweckmässigsten verhindert oder verhütet? (Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft) 129

35. Referat über die Frage: (B. Nr. 18.)

Seite

Welche Mittel sind zu empfehlen, um die Rauchmäntel bei der Kohlenfeuerung und bei Anwendung von Einspritzhähnen gegen das Verrosten zu schützen? (Referent: Königliche Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn) . . . 136

36. Referat über die Frage: (B. Nr. 12.)
Welche Construction der Funkenfänger sind zu empfehlen? Referent: General-Direction der Königlich Bayerischen Verkehrs-Anstalten) 136

37. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 6.)
Welche Blasrohr- und Heizungs-Einrichtungen haben die besten Resultate ergeben? (Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 137

38. Referat über die Fragen: (B. Nr. 15 und 16.)
15. Ist es empfehlenswerth, eine der verschiedenen Condensations-Methoden bei den Locomotiven allgemein einzuführen? 16. Welche Erfahrungen hat man in der Praxis mit den Dampfstrahlpumpen gemacht? (Referent: Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn) 139

39. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 2.)
Welche Erfahrungen liegen über den Nutzen der Entlastungsschieber vor? (Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.) 140

40. Referat über die Frage: (III. Nachtrag. Nr. 4.)
Haben die zusammengesetzten Steuerungen mit einem besonderen Expansionsschieber, also die Doppelschiebersteuerungen, gegenüber den einfachen Steuerungen ökonomische Vortheile ergeben? (Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.) 141

41. Referat über die Frage: (B. Nr. 10.)
Welche Erfahrungen liegen über die Bedachungen der Stände der Locomotivführer vor und ist es nothwendig oder empfehlenswerth, die Bedachung für die Stände der Locomotivführer vollständig durchzuführen? (Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten) 145

42. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 7.)
Welche Erfahrungen liegen über den Erfolg der Dampfbremsen vor? (Referent: Verwaltung der k. k. Oesterreich. Südbahn-Gesellschaft) 146

b. Wagen.

43. Referat über die Frage: (B. Nr. 2.)
Welche Dimensionen der Achsen und deren Schenkel sind nach dem jetzigen Stande der Erfahrungen für die verschiedenen Ladungs-Gewichte und Materialien für die Achsen bei neuen Anschaffungen anzunehmen? (Referent: Königliche Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn) . . . 147

44. Referat über die Frage: (B. Nr. 7.)
Welches System der Achslager-Construction verdient nach den bisherigen Erfahrungen den Vorzug? (Referent: Verwaltung der k. k. Oesterreich. Staats-Eisenbahn Gesellschaft) . . 150

45. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 4.)
Sind Gummi- oder Federn aus Stahl zu den Zug- und Stoss-Apparaten vorzuziehen? (Referent: Königliche Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn) 153

46. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 7.)
Welche Methoden, das gefährliche Kuppeln der Wagen bei dem Rangiren auf den Bahnhöfen und den Verlust an Menschenleben dabei zu vermeiden, sind bisher vorgeschlagen, und welche bewährt sich am besten? (Referent: General-Direction der Königlich Bayerischen Verkehrs-Anstalten) 153

47. Referat über die Frage: (B. Nr. 5.)
Auf welchen Bahnen ist die Patent-Schraubenkuppelung schon durchgeführt? (Referent: General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten) 154

48. Referat über die Frage: (B. Nr. 6.)
Sind Nothketten an den Wagen als ferner erforderlich anzusehen? (Referent: General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten) 154

49. Referat über die Frage: (B 4.)
Ist es nothwendig oder empfehlenswerth, die Sitze der Bremser durchgängig gedeckt einzurichten? (Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten) 155

50. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 9.)
Welches Brems-System ist das beste namentlich bei langen stark geneigten Strecken, und welche Holzarten oder andere Materialien eignen sich am besten zu Bremsklötzen? (Referent: Verwaltung der k. k. Oesterreich. Südbahn-Gesellschaft) . . . 156

51. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 6.)
Welche Mittel sind zu empfehlen, um die grosse Abnützung der Radreifen auf starkem Gefälle durch die Bremsen zu vermindern? (Referent: Verwaltungder k. k. Oesterreich. Südbahn-Gesellschaft) . 157

52. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 10.)
Welche Vortheile und Nachtheile haben die in neuerer Zeit in Deutschland mehr zur Anwendung gekommenen 4rädrigen Personenwagen und ist solchen auch für diejenigen Bahnen der Vorzug einzuräumen, auf welchen nur Curven mit Radien von 500 Meter vorkommen? (Referent: Verwaltung der k. k. Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 158

53. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. 5.)
Ist es zweckmässig, die im Querschnitt nach unten geschweifte (eingezogene) Form der Wagen abzuschaffen, und welche Hindernisse stehen dem entgegen? (Referent: Verwaltung der k. k. pr. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 159

54. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 6.)
Welches System der Personenwagen ist vorzuziehen, das amerikanische, oder das in England, Frankreich und im grössten Theile Deutschlands gebräuchliche System mit einzelnen Coupés für 6 bis 10 Personen? (Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) 160

55. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 3.)
Welche Art der Beleuchtung der Personenwagen (ob Oel-, Kerzen- oder Gaslicht) verdient den Vorzug? (Referent Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung) 161

56. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 4.)
Durch welche Einrichtungen werden Personenwagen am zweckmässigsten erwärmt? (Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn) . 164

57. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 3.)
Welches System bei dem Bau von Güterwagen, ob ganz aus Eisen oder theilweise aus Eisen, ist anzuwenden am zweckmässigsten und billigsten? Ferner: welche Bekleidung der bedeckten Güterwagen mit Blech oder Holz ist vorzuziehen und warum? (Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft) . 169

58. Referat über die Frage: (B. Nr. 1.)
Welche Wagenladungsgewichte sind bei dem Neubau von Wagen als die zweckmässigsten zu empfehlen? (Referent: Direction der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 171

59. Referat über die Frage: (B. 3.)
Welche Dimensionen und Einrichtungen sind den bedeckten Güterwagen zu geben, um dieselben ebensowohl für den Transport von Gütern, wie von Pferden bei Truppenbewegungen am geeignetsten zu machen, — und ist es bei der zu wählenden Einrichtung dieser Wagen für Pferde-Transporte noch erforderlich, besondere Pferdestallungs-Wagen beizubehalten? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) 172

60. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 12.)
Ist es zweckmässig die Wagen, wenigstens die offenen Güterwagen in den Werkstätten der grösseren Bahnen, von der Eisenbahn-Gesellschaft selbst, oder durch Fabrikanten bauen zu lassen? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) . . . 175

Seite

61. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 11.)
Welche Erfahrungen sind über lose Decken und die Dauer nebst Kosten der Decken aus verschiedenem Material gemacht worden? (Referent: Direction der Rheinischen Eisenbahn) . . 176

c. Allgemeines.

62. Referat über die Frage: (B. Nr. 20.)
Welche Erfahrungen sind über den Maximal-Radstand der Locomotiven und Wagen gemacht? (Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft) 178

63. Referat über die Frage: (B. Nr. 14.)
Welche Erfahrungen liegen über die Räder, Achsen und Reifen aus Gussstahl, sowie über Räder aus Hartguss bei den Locomotiven, Tender und Wagen vor? (Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft) 188

64. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 8.)
Welche Construction von Achsen und Rädern, und aus welchem Material hat sich bis jetzt als die sicherste und ökonomischte erwiesen? (Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft) 192

C. Betrieb.

65. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 5.)
Welche Erfahrungen liegen über Construction, Anwendung und Effect von Schneepflügen vor? (Referent: Verwaltung der k. k. priv. Oesterreich Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) . . . 197

66. Referat über die Frage. (I. Nachtrag. Nr. 11.)
Welche Erfahrungen liegen über die Kosten des Betriebs auf Gebirgsstrecken mit starken Steigungen und kleinen Curven vor und wie sind diese Kosten im Voraus zu berechnen? (Referent: Königliche Direction der Westphälischen Eisenbahn) . 198

67. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 9.)
Welche Erfahrungsresultate liegen über das Maass des Widerstandes der Eisenbahnfahrzeuge in den Curven vor? (Referent: Königl Direction der Sächsisch-Oestlichen Staatsbahn) . . . 205

68. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 10.)
Welche Mittel und Einrichtungen respective Vereinbarungen sind zu treffen, das viele Rangiren der Güterzüge auf den Bahnhöfen, die dabei vorkommenden Zerstörungen der Betriebsmittel und die Verluste an Menschenleben zu verhüten? (Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn) . . . 206

D. Signalwesen.

69. Referat über die Fragen: (C, 1, 2, 3, 4.)
(Referent: Kgl. Direction der Sächsisch-Oestl. Staatsbahnen.)

Seite

Frage 1. Welche Constructionssysteme der elektro-magnetischen Apparate verdienen den Vorzug 207

Frage 2. Ist es nothwendig, bei Eisenbahnen die elektrischen Läutewerke einzuführen? und sind die optischen Telegraphen neben den Läutewerken beizubehalten 209

Frage 3. Ist es empfehlenswerth, für die optischen Signale allgemein dieselben Farben einzuführen und zwar: roth für Anhalten, grün für Vorsicht, weiss für Ordnung 210

Frage 4. Ist nach Einführung der elektrischen Läutewerke die Signalisirung der Extrazüge durch den vorhergehenden Zug noch als erforderlich zu bezeichnen 211

70. Referat über die Frage: (C. Nr. 4.)
Ist nach Einführung der elektrischen Läutewerke die Signalisirung der Extrazüge durch den vorhergehenden Zug noch als erforderlich anzusehen? (Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft). 212

Dritte Abtheilung. **Protocolle der Techniker-Conferenzen.**

A. Protocolle der vorberathenden Versammlung der technischen Commission, abgehalten zu Hamburg den 3. bis 5. Juli 1865. 213

B. Protocoll der Sitzungen des Subcomités für Locomotiven und Wagen der technischen Commission, abgehalten zu Hamburg am 6. und 7. Juli 1865 218

C. Protocoll der Sitzungen des Subcomités für das Signalwesen, abgehalten in Berlin den 31. Juli und 1. August 1865 . . 222

D. Verzeichniss der Abgeordneten zur Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, abgehalten zu Dresden am 11. bis 16. September 1865 225

E. Protocoll über die Verhandlungen der Plenar-Versammlung der deutschen Eisenbahntechniker, Dresden im September 1865 228

F. Protocoll über die Sitzungen der I. Section (Bahnbau) am 12., 13. und 14. September 1865 234

G. Protocoll über die Sitzungen der II. Section (Locomotive und Wagen) am 12., 13. und 14. September 1865. 238

H. Protocoll über die Sitzungen der III. Section (Betrieb und Signalwesen) am 12. und 13. September 1865 244

Vierte Abtheilung. **Verzeichniss der zur Ausstellung** während der Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker im Monat September 1865 zu Dresden eingegangenen Gegenstände . 245

Alphabetisches Sachregister.

Seite

Abgeordneten-Verzeichniss zur Dresdener Techniker-Versammlung 225
Ablassventile für Condensationswasser aus Dampfcylindern, von Schäffer und Budenberg ausgestellt in Dresden 252
Abnutzung der Radreifen von Locomotiven und Tender (Grundzüge) . 8
Abtheilungszeichen (Grundzüge) 3
Abtheilungszeichen (Sicherheits-Anordnungen) 12
Abtritte auf Bahnhöfen (Grundzüge) 5
Absperrventile von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden 252
Abwaage der Belastung der Locomotive-Tragfedern 99
Achsbüchsen für Locomotiven und Tender von der Hannoverschen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden 249
Achsbüchse für Wagen von der Hannoverschen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden 249
Achsen der Fahrzeuge (Einheitl. Vorschriften) 17
Achsen aus Gussstahl bei Locomotiven, Tendern und Wagen . . 188
Achsen, schmiedeeiserne und gussstählerne für Locomotiven und Tender, deren Dimensionen 103
Achsen von Schmiedeeisen, Puddelstahl und Gussstahl, Vorzug . 192
Achsen der Wagen, deren Dimensionen 147
Achsen der Wagen (Grundzüge) 8
Achsgabel-Vorrichtung, um das Hochnehmen der Eisenbahnwagen beim Revidiren zu vermeiden, von der Wilhelmsbahn, ausgestellt in Dresden 253
Achslager-Constructionen der Wagen 150
Achslager der Wagen (Grundzüge) 9
Anschlussstationen (Grundzüge) 3
Apparate, elektromagnetische, deren Vorzug 207
Aquadukt von Roquefavour, Zeichnungen vom Finanzr. v. Weber, ausgestellt in Dresden 253
Aquadukt von Spoleto, Photographie vom Finanzrath v. Weber, ausgestellt in Dresden 253
Arbeitszüge (Sicherheits-Anordnungen) 15
Aschkasten der Locomotive (Grundzüge) 7
Aufsichtspersonal der Bahn (Sicherheits-Anordnungen) 15
Ausbauchen der Rohrwände des Feuerkastens 117
Ausweichungen (Grundzüge) 4
Bahnen, secundäre, deren Anlage und Einrichtungen 90
Bahnen, versenkte (Einheitliche Vorschriften) 17
Bahnhöfe zu Harburg, Leer, Emden und Geestemünde, mit Seehäfen verbunden, Grundrisse, ausgestellt in Dresden 247
Bahnhofsuhr (Grundzüge) 5
Bahnoberbau mit Winkellaschen (Modelle von der Braunschweig'schen Eisenbahn), ausgestellt in Dresden 246
Bahnräumer der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Bahnräumer der Locomotive (Grundzüge) 7
Balken, eiserne, deren Construction für Brücken 80
Basson'sche Achsbüchse, verbessert von W. Bender (Taf. VIII) 153
Bau der Wagen in den Werkstätten der grössern Bahnen oder durch Fabrikanten 175
Bauwerke, feste, deren Lage und Stellung gegen die Bahnstränge (Einheitliche Vorschriften) 17
Bedachungen der Führerstände bei Locomotiven 145
Bedeckung der Güterwagen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Bedingungen der Abfahrt (Sicherheits-Anordnungen) 15
Begleitpersonal der Züge (Sicherheits-Anordnungen) 15
Bekleidung der Güterwagen 170
Belastung der Locomotive-Achsen, deren Abwaage empfohlen . . 99
Beleuchtung der Barrièren und Bahnhöfe (Sicherheits-Anordnungen) 12
Beleuchtung der Personenwagen, vorzüglichste 161
Bender's Weichensignallaterne, ausgestellt in Dresden 250
Betreten der Schienen der Bahnhöfe (Grundzüge) 4
Betriebskosten von Gebirgsbahnen 198
Betriebskosten der Hannoverschen Südbahn 200
Betriebskosten der Semmeringbahn 205
Betriebskosten der Steyerdorfer Kohlenbahn 199
Betriebskosten der Westphälischen Gebirgsstrecke 201
Bettungsmaterial (Grundzüge) 3
Beuther'sche Achsbüchse für Wagen 150. 245
Bewachung der Bahn (Sicherheits-Anordnungen) 12
Bezeichnung der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Blasrohr-Einrichtungen bei Locomotiven 137
Breite der Locomotiven (Grundzüge) 7
Breite der Wagen (Grundzüge) 9
Bremsen der Wagen (Grundzüge) 9
Bremsen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Bremsen (Einheitliche Vorschriften) 18
Bremsersitze, gedeckte, bei Wagen sind einzurichten 155
Bremsklötz-Materialien, die besten 157
Bremssystem, das beste 156
Bremsvorrichtungen, um die Abnützung der Radreifen auf starkem Gefälle zu vermindern 157
Brennöl-Beleuchtung bei Personenwagen 161
Brücken (Grundzüge) 3

Seite

Brückenwaage auf Bahnhöfen (Grundzüge) 6
Buchenschwellen, imprägnirte, deren Dauer 33. 36. 42
Buchenschwellen, nicht imprägnirte, deren Dauer 30. 42
Buffer der Wagen (Grundzüge) 9
Buffer der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Buffer- und Zugapparate von Gummi- oder Stahlfedern 153
Catechu, als Mittel zur Verhinderung des Kesselsteins . . 132. 134
Centesimal-Brückenwaagen von J. C. Pellenz, Photogr., ausgestellt in Dresden . 250
Chlorbaryum, als Mittel zur Verhinderung des Kesselsteins . . 133
Condensations-Methoden bei den Locomotiven 139
Controlzeichen der Bahnwärter (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Coupé-Wagen, Vorzüge vor den amerikanischen Wagen 160
Curven der Bahnen (Grundzüge) 1
Curven-Widerstände der Eisenbahnfahrzeuge 205
Dampfbremse bei Locomotiven der Sächsisch-Westl. Staatsbahn (Taf. VII.) . 146
Dampfbremsen, Erfahrungen damit 146
Dampfdome für Locomotive empfohlen 108
Dampfdruck der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) 13
Dampfdruck, höherer als 8 Atmosphären Ueberdruck bei Locomotiven . 92
Dampfheizung der Personenwagen auf der Bromberg-Thorener Zweigbahn . 166
Dampfheizung für Eisenbahnwagen auf der Strecke Bromberg-Ottoczyn, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden 250
Dampfpfeife der Locomotiven (Grundzüge) 7
Dampfpfeife der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) 13
Dampfpfeife von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Dampfstrahlpumpen, Erfahrungen damit 139
Dauer der imprägnirten Buchenschwellen 33. 36. 42
Dauer der nicht imprägnirten Buchenschwellen 30. 42
Dauer der imprägnirten Eichenschwellen 31. 35. 42
Dauer der nicht imprägnirten Eichenschwellen 27. 28. 42
Dauer der imprägnirten Fichten- und Tannenschwellen . 32. 36. 42
Dauer der nicht imprägnirten Fichten- u. Tannenschwellen 30. 32. 42
Dauer der imprägnirten Kiefernschwellen 35. 36. 42
Dauer der nicht imprägnirten Kiefernschwellen 27. 32. 42
Dauer der nicht imprägnirten Lärchenschwellen 30. 42
Dauer der Schienen bei mittlerer Frequenz 22
Deckenanker der Feuerkasten, deren Durchbiegen zu verhindern . 116
Decken, lose, Erfahrungen darüber 176
Doppelchlorquecksilber-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten 39
Doppelmaschinen mit 4 Cylindern, bis jetzt nicht zu empfehlen . 93
Doppelschiebersteuerungen bei Locomotiven 141
Drahtzug-Barrièren (Sicherheits-Anordnungen) 12
Drehscheiben (Grundzüge) 4
Drehscheiben (Sicherheits-Anordnungen) 12
Drehscheiben (Einheitliche Vorschriften) 17
Durchbiegen der Deckenanker von den Feuerkasten zu verhindern 116
Ehrhardt's Control-Apparat der Belastung einzelner Achsen von Eisenbahnfahrzeugen, ausgestellt in Dresden 246
Ehrhardt's neuer Eisenbahn-Courierwagen, Zeichnung, ausgestellt in Dresden 246
Ehrhardt's Tender mit eisernem Untergestell, Zeichnung, ausgestellt in Dresden 246
Eichenschwellen, imprägnirte, deren Dauer 31. 35. 42
Eichenschwellen, nicht imprägnirte, deren Dauer 27. 28. 42
Eindichten der messingenen Siederöhren auf der Theissbahn . . 128
Einfriedigung der Bahnhöfe (Grundzüge) 4
Einfriedigungen der Bahn (Sicherheits-Anordnungen) 12
Einrosten der Kesselbleche von Locomotiven im Innern an einzelnen Stellen . 120
Einziehen und Dichten der eisernen Siederöhren auf der Hannoverschen Staatsbahn 128
Eisenbahnbrücke über die Peene bei Anclam (Berlin-Stettiner Bahn), ausgestellt in Dresden 245
Eisenbahnschwellen, imprägnirte, von der Braunschweig'schen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden 246
Eisenbahnschwellen, imprägnirte, von der Cöln-Mindener Bahn, ausgestellt in Dresden 249
Eisen-Construction für Tunnel-Ausführungen 83
Eisenoxydul-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten 40
Eisenoxydul-Imprägniren nicht zu empfehlen 41. 43
Eiserner Bahnoberbau der Braunschweig'schen, Hannover'schen und Cöln-Mindener Bahnen 50
Eiserne Bogen- und feste Hängebrücken, deren Construction . . 82
Eiserne Brücken, deren Gewichte und Kosten 64. 78
Eiserne Brücken-Construction, deren Resultate 60. 78
Eiserne Feuerbüchsen bei Locomotiven 114
Eiserne Siederöhren, deren Eindichten 126
Elektrische Signale (Grundzüge) 10
Empfangsgebäude (Grundzüge) 5
Entfernung der Geleise auf Bahnhöfen (Grundzüge) 4

Seite

Entlastungsschieber bei Locomotiven, deren Nutzen 140
Entwässerung der Bahnhöfe (Grundzüge) 4
Erleuchtung der Personenwagen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 14
Erwärmung der Personenwagen 164
Expansionsschieber-Steuerungen bei Locomotiven 141
Extrazüge durch elektrische Läutewerke und den vorhergehenden Zug zu signalisiren 211. 212
Extrazüge (Sicherheits-Anordnungen) 15
Fahren auf der Locomotive (Sicherheits-Anordnungen) 16
Fahrgeschwindigkeit (Sicherheits-Anordnungen) 15
Fahrt der Locomotiven mit dem Tender voran (Sicherheits-Anordnungen) 15
Farben, die gleichen bei optischen Signalen 210
Federn der Wagen (Grundzüge) 9
Federn der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Feuerbüchsen, eiserne, bei Locomotiven 114
Feuerbüchsen, grosse, bei Kleinkohlenfeuerung 109
Feuerkasten, deren Kupferstärke 119
Feuerkasten-Rohrwände, deren Formveränderung 117
Feuerkasten-Deckenanker, deren Durchbiegen zu verhindern . . 116
Feuerkasten-Stehbolzen, deren Entfernungen von den Ecken . . 115
Feuerungseinrichtungen bei Locomotiven 138
Feuerspritzen auf Bahnhöfen (Grundzüge) 5
Fichtenschwellen, imprägnirte, deren Dauer 32. 36. 42
Fichtenschwellen, nicht imprägnirte, deren Dauer 30. 32. 42
Flaschenzug-Bremse 157
Formveränderungen der Rohrwände des Feuerkastens 117
Freihaltung der Bahnbreite (Sicherheits-Anordnungen) 12
Friedmann's Rauchverzehrungs-Apparat bei Locomotiven . . 111
Führerstände, bedeckte (Grundzüge) 7
Funkenfänger-Apparate 136
Funkenfänger der Locomotive (Grundzüge) 7
Gasbeleuchtung der Personenwagen 162
Gaslaterne, kupferne, von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden 250
Gasrohr, getheertes von der Königin Marienhütte, ausgestellt in Dresden . 249
Gebirgsbahnen, deren Betriebskosten 198
Gebirgs-Locomotiven mit 2 Cylindern und einer grösseren Zahl gekuppelter Achsen, gegen Doppelmaschinen mit 4 Cylindern 93
Gefälle der Bahnen (Grundzüge) 1
Gefahr beim Rangiren der Güterzüge zu verhindern 206
Gesammtgewicht der Locomotiven auf das der Zugkraft entsprechende Minimum gebracht 94
Gewichte der eisernen Brücken 64. 78
Gewicht der Schienen der deutschen Bahnen 19. 24
Gewichte der Wagenladungen 171
Gewichtsvertheilung der Locomotiven (Grundzüge) 6
Giffard'sche Dampfstrahlpumpen, Erfahrungen damit 139
Glockenwerke, elektrische, einzuführen und optische Telegraphen beizubehalten 209
Gooch'sche Steuerung bei Locomotiven der Preuss. Ostbahn . . 143
Gummifedern zu den Zug- und Stossapparaten der Wagen . . . 153
Güterschuppen (Grundzüge) 6
Güterwagen, eiserne oder theilweise aus Eisen mit Holz- oder Blechbekleidung 169
Güterwagen in den Werkstätten der grösseren Bahnen oder durch Fabrikanten zu bauen? 175
Güterwagen mit Einrichtungen zum Pferde- und Truppentransport 172
Güterwagendecken, lose, Erfahrungen darüber 176
Güterzugsmaschine, dreifach gekuppelte der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Zeichnung ausgestellt in Dresden 246
Gussstahl-Achsen bei Locomotiven, Tendern und Wagen . . . 188
Gussstahl-Herzstücke 53. 55
Gussstahlräder bei Locomotiven, Tendern und Wagen 190
Gussstahlräder, deren Vorzug 195
Gussstahl-Reifen, deren Vorzug 196
Gussstahl-Reifen bei Locomotiven, Tendern und Wagen . . . 189
Gussstahl-Weichen 52. 55
Hängebrücken, feste, und eiserne Bogenbrücken, deren Construction 82
Hartgusstrog von der Königin Marienhütte, ausgestellt in Dresden 249
Hartguss-Herzstücke 53. 55
Hartgussherzstück mit angenieteter Platte von der Thüringischen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden 253
Hartgussräder, Erfahrungen darüber 191
Hartgussräder, deren Vorzug 195
Heizröhren der Locomotiven, deren Material und Dichtung . . 126
Heizung der Personenwagen 164
Heizungs-Einrichtungen bei Locomotiven 138
Herzstücke mit Auflauf für die Spurkränze, nicht zu empfehlen . 56
Herzstücke von Gussstahl und von Hartguss 53. 55
Herzstücke von Schaalenguss der Süd-Norddeutsch. Verbindungsbahn, ausgestellt in Dresden 253
Hilf's eiserner Bahnoberbau 50
Höhe der Schienen der deutschen Bahnen 19. 24
Höhe der Wagen (Grundzüge) 10
Holtz's Dynamograph, von der Preuss. Ostbahn ausgestellt in Dresden . 250
Hülfslocomotive (Sicherheits-Anordnungen) 16
Hülfswerkzeuge beim Zuge (Sicherheits-Anordnungen) 14
Hydraulic-Manometer von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Imprägnirung von Schwellen mit Kreosot, deren Kosten 37
Imprägniren mit Kreosot, dessen Vorzug 40. 43
Imprägniren mit Kupfervitriol von Schwellen, deren Kosten . . 39
Imprägniren mit Kupfervitriol, dessen Vorzug 41. 43
Imprägnirung mit Quecksilber-Sublimat von Schwellen, deren Kosten . 39
Imprägniren mit Quecksilber-Sublimat, dessen Vorzug . . . 41. 43
Imprägnirung mit Schwefelbarium und Eisenoxydul von Schwellen, deren Kosten 40
Imprägniren mit Schwefelbarium und Eisenoxydul nicht zu empfehlen . 41. 43
Imprägnirung von Schwellen mit Zinkchlorid, deren Kosten . . 38
Imprägniren mit Zinkchlorid, dessen Vorzug 41. 43
Indicator für die Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge vom Finanzrath von Weber, ausgestellt in Dresden 253
Injecteurs, Erfahrungen damit 139
Instrument zum Reguliren der Kurbelzapfen, von der Wilhelmsbahn, ausgestellt in Dresden 253
Kalkmilch und Soda als Mittel zur Verhinderung des Kesselsteins 132
Keil- oder Hemmschuhbremse (System Mikas) 157
Kerzenbeleuchtung der Personenwagen 162
Kessel der Locomotive (Grundzüge) 7
Kessel aus Stahl bei Locomotiven 114
Kesselbleche der Locomotive, deren Einrosten an einzelnen Stellen im Innern . 120
Kesselproben der Locomotiven (Sicherheitsanordnungen) 13
Kesselstein-Auflösungs-Mittel 129
Kessler's Schmierhahn, von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Kiefernschwellen, imprägnirte, deren Dauer 35. 36. 42
Kiefernschwellen, nicht imprägnirte, deren Dauer 27. 32. 42
Klein'scher Funkenfänger von Maschinen der Oesterr. Staatsbahn 136
Knallkapseln (Signale, Grundzüge) 10
Köstlin und Battig's eiserner Bahnoberbau 50
Kopfstationen (Grundzüge) 4
Kosten des Betriebs auf Gebirgsstrecken 198
Krahne und Aufzüge, hydraulische am Seehafen zu Geestemünde, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden 247
Krauss's Injecteure, von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 251
Kreosot-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten 37
Kreosot-Imprägniren, dessen Vorzug 40 43
Kreuzungen mit Auflauf für die Spurkränze, nicht zu empfehlen 56
Kreuzungsstück von der Sächs. Gussstahlfabrik, ausgestellt in Dresden 251
Kronenbreite der Bahn (Grundzüge) 1
Kupfervitriol-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten 39
Kupfervitriol-Imprägniren, dessen Vorzug 41. 43
Kuppeln der Wagen, beste Methode 153
Kuppelung der Locomotiven (Grundzüge) 7
Kuppelung der Wagen (Grundzüge) 9
Lademaass (Grundzüge) 6
Lademaass (Sicherheits-Anordnungen) 13
Länge der Züge (Sicherheits-Anordnungen) 14
Lärchenschwellen, nicht imprägnirte, deren Dauer 30. 42
Läutewerke, elektrische einzuführen und optische Telegraphen beizubehalten 209
Läutewerk, elektrisches der Oesterreich. Südbahn, Modell, ausgestellt in Dresden 253
Lage und Stellung fester Bauwerke gegen die Bahnstränge (Einheit. Vorschriften) 17
Lagerbüchsen der Wagen 150
Laschen von Schienen der deutschen Bahnen 20
Laschen-Construction der Schienen, zweckmässige 22
Lastzug-Locomotive von der Hannoverschen Eisenbahn, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden 248
Laternen der Locomotive (Grundzüge) 7
Laternenstütze, einheitliche, von der Preuss. Ostbahn, ausgestellt in Dresden . 250
Laternenstützen von der Cöln - Mindener Bahn, ausgestellt in Dresden . 249
Laternenstützen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, ausgestellt in Dresden . 246
Laternenstütze und Zug-Signale der Theiss-Eisenbahn, ausgestellt in Dresden . 253
Laternenträger und Wagenlaternen der Oesterr. Südbahn, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden 253
Lederdecken, lose, Erfahrungen darüber 177
Legen der verlaschten Stösse zwischen zwei Schwellen, dessen Anwendung . 44. 46
Leinwanddecken, lose, Anfertigung derselben auf der Niederschles. Märk. Bahn . 177
Lindner's Entlastungsschieber 141
Lindner'sche Bremsvorrichtung 157

Seite

Locomotive, deren Maximal-Gewichte und für die einzelnen Räder . 97
Locomotiven (Einheitl. Vorschriften) . 17
Locomotive, für Schnell-, Personen- und gemischte Züge verwendbar 91
Locomotive mit Dampfdome vortheilhaft . 108
Locomotiven mit grossen Feuerbüchsen bei Kleinkohlenfeuerung . 109
Locomotiven mit höherem Dampfdruck, als 8 Atmosphären Ueberdruck . 92
Locomotive mit 2 Cylindern und einer grössern Zahl gekuppelter Achsen im Vergleich mit Doppelmaschinen mit 4 Cylindern 93
Locomotiven ohne todte Last . 94
Locomotive mit Rauchverbrennungs-Apparaten . 110
Locomotiven, vierrädrige gekuppelte der Schweizerischen Nordostbahn, Zeichnungen ausgestellt in Dresden . 252
Locomotive-Achsen, schmiedeeiserne und gussstählerne, deren Dimensionen . 103
Locomotive-Achsen-Belastung, deren Abwaage empfohlen . 99
Locomotivführer-Stände, bedeckte . 145
Locomotive-Laternen, verschiedene von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . 251
Locomotiv-Maximal-Radstand, Erfahrungen darüber . 178
Locomotive-Reparatur-Werkstätte, deren Grösse und Einrichtung 86
Locomotivschuppen (Grundzüge) . 5
Locomotive- und Waggonwinden von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . 250
Löschgruben (Grundzüge) . 5
Luftheizung der Personenwagen . 166
Maderon, Eisenbahnkarren von C. Maader, Zeichnung, ausgestellt in Dresden . 249
Manometer der Locomotive (Grundzüge) . 7
Mantelöfen zum Heizen der Personenwagen der Preuss. Ostbahn 165. 167
Markirzeichen (Sicherheits-Anordnungen) . 12
Material und Verarbeitung der eisernen Brücken . 79
Maximal-Gewichte für die Locomotive und deren einzelne Räder . 97
Maximal-Radstand der Locomotiven und Wagen, Erfahrungen darüber . 178
Mikas' Keil- oder Hemmschuhbremse . 157
Mineralöl-Beleuchtung der Personenwagen . 162
Mittel zur Beaufsichtigung und Communication der Züge (Sicherheits-Anordnungen) . 15
Mittel zur Verhinderung des Kesselsteins bei Locomotiven . 129
Modelle verschiedener, auf den Braunschweig'schen Bahnen ausgeführter eiserner Bahn-Oberbau-Constructionen, ausgestellt in Dresden . 246
Morse'sche Schreib-Apparat mit hörbarem Arbeitston am besten 209
Namen der Stationen (Grundzüge) . 5
Name der Stationen (Sicherheits-Anordnungen) . 13
Neigungszeiger (Sicherheits-Anordnungen) . 12
Neutze's Spurmaass für die Geleiscurven, Modell, ausgestellt in Dresden . 250
Neville's System eiserner Brücken . 61. 66. 70. 77
Normal-Profil des lichten Raums für die freie Bahn und Bahnhöfe (Grundzüge) . 2
Nothbrücke von Holz, an Stelle des eingestürzten Löbauer Viaducts, Modell von der Sächs.-Oestl. Staatsbahn, ausgestellt in Dresden 251
Nothketten der Wagen (Grundzüge) . 9
Nothketten an den Wagen . 154
Oefen zum Heizen der Personenwagen . 165. 167
Optische Signale (Grundzüge) . 10
Ordnung der Wagen im Zug (Sicherheits-Anordnungen) . 14
Outside-Cylinder, neues Modell von der Wilhelmsbahn, ausgestellt in Dresden . 253
Patent-Plattenfeder-Manometer von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Patent-Schraubenkuppelung . 154
Patent-Spiralfedern für Buffer von der Sächsischen Gussstahlfabrik, ausgestellt in Dresden . 251
Pauli's System eiserner Brücken . 60. 82
Perrons der Bahnhöfe (Grundzüge) . 5
Perron-Wandlaterne von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . 251
Personen-Stations-Hallen (Grundzüge) . 5
Personenwagen-Beleuchtung, vorzüglichste . 161
Personenwagen, geschweifte Form ist vorzuziehen . 159
Personenwagen mit Coupé's, Vorzüge vor den amerikanischen Wagen . 160
Personenwagen, vierrädrige, Vor- und Nachtheile . 158
Personenzug-Locomotive von der Hannoverschen Eisenbahn, Zeichnung, ausgestellt in Dresden . 248
Pferdestallungswagen . 172
Pflugschaaren, kleine, vorn an den Locomotiven . 197
Planum der Bahn (Grundzüge) . 1
Probirventile für Dampfkessel von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Protocolle der vorberathenden Versammlung der technischen Commission in Hamburg . 213
Protocolle der Sitzungen des Sub-Comités für Locomotiven und Wagen in Hamburg . 218
Protocoll der Sub-Commission für das Signalwesen in Berlin . 222
Protocoll über die Verhandlungen der Plenar-Versammlung in Dresden . 228
Protocolle über die Sitzungen der I. Section (Bahnbau) in Dresden 234
Protocolle über die Sitzungen der II. Section (Locomotive und Wagen) in Dresden . 238
Protocoll der III. Section (Betrieb- und Signalwesen) in Dresden . 244
Prüfung der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . 13
Prüfung der Locomotivführer (Sicherheits-Anordnungen) . 16
Puddelstahl-Reifen, deren Vorzug . 196
Puddelstahl-Weichen . 52. 55
Quecksilber-Sublimat-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten . 39
Quecksilber-Sublimat-Imprägniren, dessen Vorzug . 41. 43
Radstand der Locomotiven (Grundzüge) . 6
Radstand der Wagen (Grundzüge) . 8
Radstand, Maximale, der Locomotiven und Wagen, Erfahrungen darüber . 178
Räder der Eisenbahn-Fahrzeuge (Sicherheits-Anordnungen) . 13
Räder der Fahrzeuge (Einheitliche Vorschriften) . 17
Räder der Locomotiven (Grundzüge) . 6
Räder der Wagen (Grundzüge) . 8
Räder aus Gussstahl bei Locomotiven, Tendern und Wagen . 190
Räder von Schmiedeeisen, Gussstahl und Hartguss, deren Vorzug 194
Rangiren der Güterzüge auf den Bahnhöfen, Mittel zur Verhinderung von Unfällen . 206
Rangirsignal, optisches von der Preuss. Ostbahn, ausgestellt in Dresden . 250
Rauchmäntel der Locomotiven gegen das Verrosten zu schützen . 136
Rauchverbrennungs-Apparate bei Locomotiven . 110
Raum, freier, für die Bahn (Grundzüge) . 1
Reifen aus Gussstahl bei Locomotiven, Tendern und Wagen . 189
Reifen von Schmiedeeisen, Puddelstahl und Gussstahl, deren Vorzug 196
Reparatur-Werkstätten (Grundzüge) . 6
Reparatur-Wagen- und Locomotive-Werkstätte, deren Grösse und Einrichtung . 86
Reparatur-Werkstätte zu Bromberg, deren Einrichtung . 88
Reserve-Locomotive (Sicherheits-Anordnungen) . 16
Resultate über die Construction der eisernen Brücken . 60. 78
Revision der Bahn (Sicherheits-Anordnungen) . 12
Revision der Bahnstränge und Weichen (Sicherheits-Anordnungen) 15
Revision der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) . 14
Revision der Züge vor der Abfahrt (Sicherheits-Anordnungen) . 14
Rohrwände des Feuerkastens, deren Formveränderung . 117
Rüböl-Beleuchtung der Personenwagen . 161
Ruhestrom zum Betriebe des Morse'schen Schreib-Apparats empfohlen . 209
Ruppert's System eiserner Brücken . 62. 68. 81
Ruppert's Brückenzeichnungen, ausgestellt in Dresden . 251
Rziha's Eisenausrüstung eines Tunnelmodells (Braunschweig'sche Eisenbahn), ausgestellt in Dresden . 246
Sammann's Patent-Control-Manometer, ausgestellt in Dresden . 250
Sandheizung der Personenwagen . 165
Schaalenguss-Räder, Erfahrungen darüber . 191
Schäffer's Injecteure, von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . 252
Scheffler's eiserner Bahnoberbau . 50
Scheibenräder aus Gussstahl bei Locomotiven, Tender und Wagen 190
Scheibenräder, schmiedeeiserne, deren Vorzug . 195
Schiebebühnen (Grundzüge) . 4
Schiebebühnen (Sicherheits-Anordnungen) . 12
Schiebebühne im Niveau auf dem Bahnhof Stettin, ausgestellt in Dresden . 245
Schiebebühnen ohne versenkte Geleise . 58
Schiebebühne für Wagen von der Cöln-Mindener Bahn . 59
Schieben der Züge (Sicherheits-Anordnungen) . 15
Schiebersteuerungen, einfache, sind vorzuziehen . 145
Schienen (Grundzüge) . 1
Schienenbefestigung (Grundzüge) . 2
Schienencoupon's von der Königin Marienhütte, ausgestellt in Dresden . 249
Schienen-Dauer bei mittlerer Frequenz . 22
Schienen-Gewicht der deutschen Bahnen . 19. 24
Schienen-Höhe der deutschen Bahnen . 19. 24
Schienenlage (Grundzüge) . 2
Schienenlage (Einheitl. Vorschriften) . 16
Schienennägel von deutschen Bahnen . 21
Schienen-Unterlage (Grundzüge) . 2
Schiffkorn's System eiserner Brücken . 61. 66
Schlagschreiber (Morse'scher) empfohlen . 208
Schmiedeheerden, transportable von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . 250
Schneepflüge (Grundzüge) . 10
Schneepflüge, Erfahrungen über deren Construction, Anwendung und Effect . 197
Schneeschutzwände, oder Schutzdämme zu empfehlen . 198
Schornsteinhöhe der Locomotiven (Grundzüge) . 7
Schraubenbremsen, die besten . 157
Schraubenkuppelung bei Wagen . 154

Seite
Schraubensystem an den Fahrbetriebsmitteln (Grundzüge) . . . 8
Schuberth's Sicherheitsventil, ausgestellt in Dresden 252
Schutz gegen Schnee und gegen Waldbrände (Grundzüge) . . . 3
Schutz- und Streichschienen (Grundzüge) . . . 3
Schutz- und Streichschienen (Sicherheits-Anordnungen) 12
Schwebender Stoss der Schienen, dessen Anwendung . . . 44. 46
Schwefelbarium-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten . . 40
Schwefelbarium-Imprägniren nicht zu empfehlen 41. 43
Schweissen und Einziehen von eisernen Siederöhren, ausgestellt von der Hannoverschen Bahn in Dresden . . . 240
Schwellen, imprägnirte der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn, ausgestellt in Dresden . . . 245
Schwellen, mit Zinkchlorid imprägnirt von der Hannoverschen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden . . . 247
Secundäre Bahnen, deren Anlage und Einrichtung . . . 90
Sicherheitsketten der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) 14
Sicherheitsketten an den Wagen . . . 154
Sicherheits-Schienen (Einheitl. Vorschriften) . . . 16
Sicherheitsstreifen in Wäldern (Sicherheits-Anordnungen) . . . 12
Sicherheitsventile der Locomotive (Grundzüge) . . . 7
Sicherheitsventile der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . . 113
Siederöhren der Locomotiven, deren Material und Dichtung . . 126
Signal-Apparat für Züge von der Thüringischen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden . . . 253
Signal bei beweglichen Brücken (Sicherheits-Anordnungen) . . . 12
Signale (Einfahrts- und Stations-) von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . . . 250
Signale, optische, der Berlin-Stettiner Bahn, ausgestellt in Dresden . . . 245
Signale, optische, mit gleichen Farben . . . 210
Signalisirung der Extrazüge durch elektrische Läutewerke und den vorhergehenden Zug . . . 211. 212
Signalordnungen für die deutschen Eisenbahnen im ersten Entwurfe . . . 224
Signalordnung für die deutschen Eisenbahnen . . . 11
Signalträger und deren Befestigungsart von der böhmischen Westbahn, ausgestellt in Dresden . . . 246
Signal-Vorrichtungen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Signalwesen (Grundzüge) . . . 10
Sitze der Bremser bei den Wagen sind durchgehends gedeckt einzurichten . . . 155
Speichenräder, schmiedeeiserne, deren Vorzug . . . 195
Speichergebäude am Bahnhof zu Geestemünde, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden . . . 247
Speiseapparate der Locomotive (Grundzüge) . . . 7
Speiseapparat der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Spencer's Gummifedern bei den Zug- und Stossapparaten der Wagen von der Theissbahn . . . 153
Spiralfedern, verschiedene von der Sächs. Gusstahlfabrik, ausgestellt in Dresden . . . 251
Spurweite (Grundzüge) . . . 1
Stahlfedern zu den Zug- und Stossapparaten der Wagen . . . 153
Stahl-Kessel bei Locomotiven . . . 114
Stahlschienen, empfohlen . . . 22
Stationsuhren (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Stehbolzen, deren Entfernungen von den Ecken der Feuerkasten 115
Steinwürfel-Oberbau der Badischen Staatsbahn . . . 48
Steinwürfel-Oberbau der Bayerischen Staatsbahn . . . 46. 48
Steinwürfel-Oberbau der Taunusbahn . . . 46
Stellung der Wagen in den Zügen (Sicherheits-Anordnungen) . . 14
Steuerungen mit einem besonderen Expansionsschieber bei Locomotiven . . . 141
Stössger's Rauchverzehrungsapparat bei Locomotiven . . . 111
Stossplatten unter den Schienenstössen wegzulassen 43. 46
Stoss- und Zugapparate von Gummi- oder Stahlfedern 153
Stossverbindungen der Schienen der deutschen Bahnen 19
Stossverbindung der Lübeck-Bückener Bahn . . . 45
Stossvorrichtung der Wagen (Einheitl. Vorschriften) 18
Stuhlschienen der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn 20
Stuhlschienen-Oberbau der Taunusbahn . . . 46
System der Personenwagen (Grundzüge) . . . 8
Tannenschwellen, imprägnirte, deren Dauer . . . 32. 36. 42
Telegraphen, optische, neben elektrischen Glockenwerken beizubehalten . . . 209
Telegraphen, optische, von Schmiedeeisen, (Modell von der Braunschweig'schen Eisenbahn), ausgestellt in Dresden . . . 246
Tenbrink's Rauchverbrennungs-Apparat bei Locomotiven . . 111
Tender (Grundzüge) . . . 8
Tender (Einheitl. Vorschriften) . . . 17
Tender-Achsen, schmiedeeiserne und gussstählerne, deren Dimensionen . . . 103. 106
Tenderbremse (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Tender-Locomotive von der Hannover'schen Eisenbahn, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden . . . 248
Thierry's Rauchverzehrungs-Apparat bei Locomotiven . . . 111
Thomas' Verankerung von Drahtseilen, ausgestellt in Dresden . 253
Seite
Tragfedern für Personen- und Güterwagen von der Sächs. Gussstahlfabrik, ausgestellt in Dresden . . . 251
Transportwagen, bedeckte für Güter, aus Eisen oder theilweise aus Eisen . . . 169
Transportwagen für Güter, Pferde und Truppen . . . 172
Trennung der Anlagen auf Bahnhöfen (Grundzüge) . . . 4
Trinkbrunnen der Bahnhöfe (Grundzüge) . . . 5
Trockenlegung des Planums (Grundzüge) . . . 3
Tunnel-Modell mit Holzausrüstung (Braunschweigische Eisenbahn), ausgestellt in Dresden . . . 246
Tunnel-Modell mit Eisenausrüstung nach Rziha (Braunschweigische Eisenbahn), ausgestellt in Dresden . . . 246
Tunnel-Profil, einheitliches noch nicht zu empfehlen . . . 83
Untergestelle der Wagen (Grundzüge) . . . 9
Unterhaltungskosten der Semmering-Bahn . . . 204
Unterlagsplatten von Schienen der deutschen Bahnen . . . 20
Unterlagsplatten unter den Schienenstössen wegzulassen . . . 43. 46
Untersatz-Hahn für Manometer von Schäffer und Budenberg, ausgestellt in Dresden . . . 252
Verarbeitung des eisernen Brücken-Materials . . . 79
Verhalten der Locomotiven auf den Bahnhöfen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 15
Verhinderung des Feuerwerfens der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Verrosten der Rauchmäntel bei Locomotiven zu verhindern . . . 136
Verschluss der Personenwagen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 14
Verzeichniss der Abgeordneten zur Dresdener Techniker-Versammlung 225
Vieh-Rampen (Grundzüge) . . . 5
Wärmröhren der Locomotive (Grundzüge) . . . 7
Wagen (Einheitl. Vorschriften) . . . 17
Wagen, in den Werkstätten der grössern Bahnen oder durch Fabrikanten zu bauen? . . . 175
Wagen-Achsbüchsen . . . 150
Wagenachsen, deren Dimensionen . . . 147
Wagenkasten, geschweifte Form ist vorzuziehen . . . 159
Wagenkuppeln, beste Methode . . . 153
Wagenladungsgewichte . . . 171
Wagen-Maximal-Radstand, Erfahrungen darüber . . . 178
Wagen-Laternen, verschiedene, von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . . . 251
Wagenlaternen und Laternenträger der Oesterr. Südbahn, Zeichnungen, ausgestellt in Dresden . . . 253
Wagen-Rampen (Grundzüge) . . . 5
Wagen-Reparatur-Werkstätte, deren Grösse und Einrichtung . . 86
Wagenschuppen (Grundzüge) . . . 6
Wagenschuppen, deren Einrichtung zur Aufstellung von Reservewagen . . . 85
Wagenschuppen, deren Einrichtung zur Aufstellung und Reinigung ganzer Wagenzüge . . . 84
Waggon- und Locomotivwinden von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . . . 250
Warmwasser-Heizung der Personenwagen . . . 166
Wasserkrahne (Einheitl. Vorschriften) . . . 17
Wasserrohr, emaill. von der Königin Marienhütte, ausgestellt in Dresden . . . 249
Wasserstandszeiger der Locomotive (Grundzüge) . . . 7
Wasserstand der Locomotiven (Sicherheits-Anordnungen) . . . 13
Wasserstationen (Grundzüge) . . . 5
Weg-Uebergänge (Grundzüge) . . . 3
Weg-Uebergänge (Sicherheits-Anordnungen) . . . 12
Weg-Uebergänge (Einheitl. Vorschriften) . . . 16
Weglassen der Stossplatten unter den Schienenstössen . . . 43. 46
Weichen (Grundzüge) . . . 4
Weichen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 12
Weichen (Einheitl. Vorschriften) . . . 16
Weichenbock mit Signallaterne von der Preuss. Ostbahn, Zeichnung, ausgestellt in Dresden . . . 250
Weichenlaternen, verschiedene von J. C. Pellenz, ausgestellt in Dresden . . . 250
Weichensignallaterne der Bayerischen Staatsbahn, ausgestellt in Dresden . . . 245
Weichensignallaternen der Rheinischen Eisenbahn, ausgestellt in Dresden . . . 251
Weichensignallaterne vom Finanzrath v. Weber, ausgestellt in Dresden . . . 253
Weichen von Gussstahl und Puddelstahl . . . 52. 55
Weigel's Kesselsteinpulver . . . 132. 135
Widerstand der Eisenbahnfahrzeuge in den Curven . . . 205
Zerstörung der Betriebsmittel etc. bei dem Rangiren der Güterzüge zu verhindern . . . 206
Zinkchlorid-Imprägnirung von Schwellen, deren Kosten . . . 38
Zinkchlorid-Imprägniren, dessen Vorzug . . . 41. 43
Zugapparate der Wagen (Sicherheits-Anordnungen) . . . 14
Zug- und Stossapparaten von Gummi oder Stahlfedern . . . 153
Zugvorrichtung der Wagen (Einheitl. Vorschriften) . . . 18
Zwischenstationen (Grundzüge) . . . 4

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

ERSTE ABTHEILUNG.

TECHNISCHE VEREINBARUNGEN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHN-VERWALTUNGEN UEBER DEN BAU UND DIE BETRIEBSEINRICHTUNGEN DER EISENBAHNEN.

I. Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands,

welche bei Neubauten, grössern Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen werden.

(Die Maasse beziehen sich auf den englischen Fuss und die eingeklammerten Zahlen auf abgerundetes Metermaass.)

A. Bahnbau.

Planum.

§. 1. Der Entwurf für Eisenbahnen, welche nicht Zweigbahnen oder secundaire Bahnen sind, ist so anzuordnen, dass wenn es erforderlich wird, zwei Geleise angelegt werden können.

Kronenbreite.

§. 2. Die Kronenbreite in einer horizontalen Linie durch die Unterkante der Schienen gemessen, soll bis zum Durchschnittspunkte der Böschungslinien bei einer zweigeleisigen Bahn nicht weniger als 24 Fuss 9 Zoll (7,m·5), bei einer eingeleisigen Bahn nicht weniger als 13 Fuss (4,m·0) betragen.

Gefälle und Curven.

§. 3. Das Längengefälle, welches die Hauptbahnen in der Regel nicht überschreiten sollen, beträgt:

im flachen Lande 1 : 200,
im Hügellande 1 : 100.
im Gebirge 1 : 40.

Die Gefällwechsel, sind zur Gewinnung sanfter Uebergänge mittelst Kreisbogen von möglichst grossem Radius abzurunden.

§. 4. Der Krümmungshalbmesser der Curven soll wo möglich bei Hauptbahnen im flachen Lande nicht unter 3600 Fuss (1100,m·0) im Hügellande nicht unter 2000 Fuss (600,m·0) betragen. Ausnahmsweise darf derselbe bis auf mindestens 1200 Fuss (360,m·0) beschränkt werden. Bei Gebirgsbahnen ist der geringste Halbmesser in der Regel 1000 Fuss (300,m·0), ausnahmsweise mindestens 600 Fuss (180,m·0). Die gerade Strecke zwischen zwei entgegengesetzten Curven soll in der Regel noch die Länge eines Bahnzuges erreichen. Die steilern Steigungen einer Bahn sollen in den Curven angemessen ermässigt werden.

§. 5. Die Bahnhöfe sollen eine horizontale Strecke enthalten, welche im flachen und Hügellande wenigstens 1800 Fuss (550,m·0), im Gebirge wenigstens 600 Fuss (180,m·0) lang ist. Im flachen und im Hügellande muss wenigstens ein Theil dieser Strecke eine gerade Linie von mindestens 600 Fuss (180,m·0) Länge enthalten.

Grössere Steigungen als 1 : 400 sollen auf Bahnhöfen nicht vorkommen.

Spurweite.

§. 6. Die Spurweite muss im Lichten 4 Fuss 8½ Zoll (1,m·436) betragen.

Freier Raum für die Bahn.

§. 7. Die Bahngeleise in der freien Bahn sollen vom Mittel zu Mittel nicht weniger als 11 Fuss 4 Zoll (3,m·5) von einander entfernt sein.

§. 8. Auf der freien Bahn und denjenigen Geleisen der Bahnhöfe, auf welchen Züge bewegt werden, ist das auf nachstehender Tafel gezeichnete Normal-Profil des lichten Raumes mindestens inne zu halten.

§. 9. Die freie lichte Höhe über der ganzen Breite eines jeden Bahngeleises soll wenigstens 15 Fuss 9 Zoll (4,m·8) über den Schienen betragen.

§. 10. Die Ausgüsse der Wasserkrahne sollen mindestens 9 Fuss 4 Zoll (2,m·8) über der Oberkante der Schienen liegen.

Schienen.

§. 11. Die Schienen sollen aus geeignetem unter Controle gewalztem Eisen oder Stahl bestehen und in der Regel in Längen von nicht weniger als 18 Fuss (5,m·5) verwendet werden.

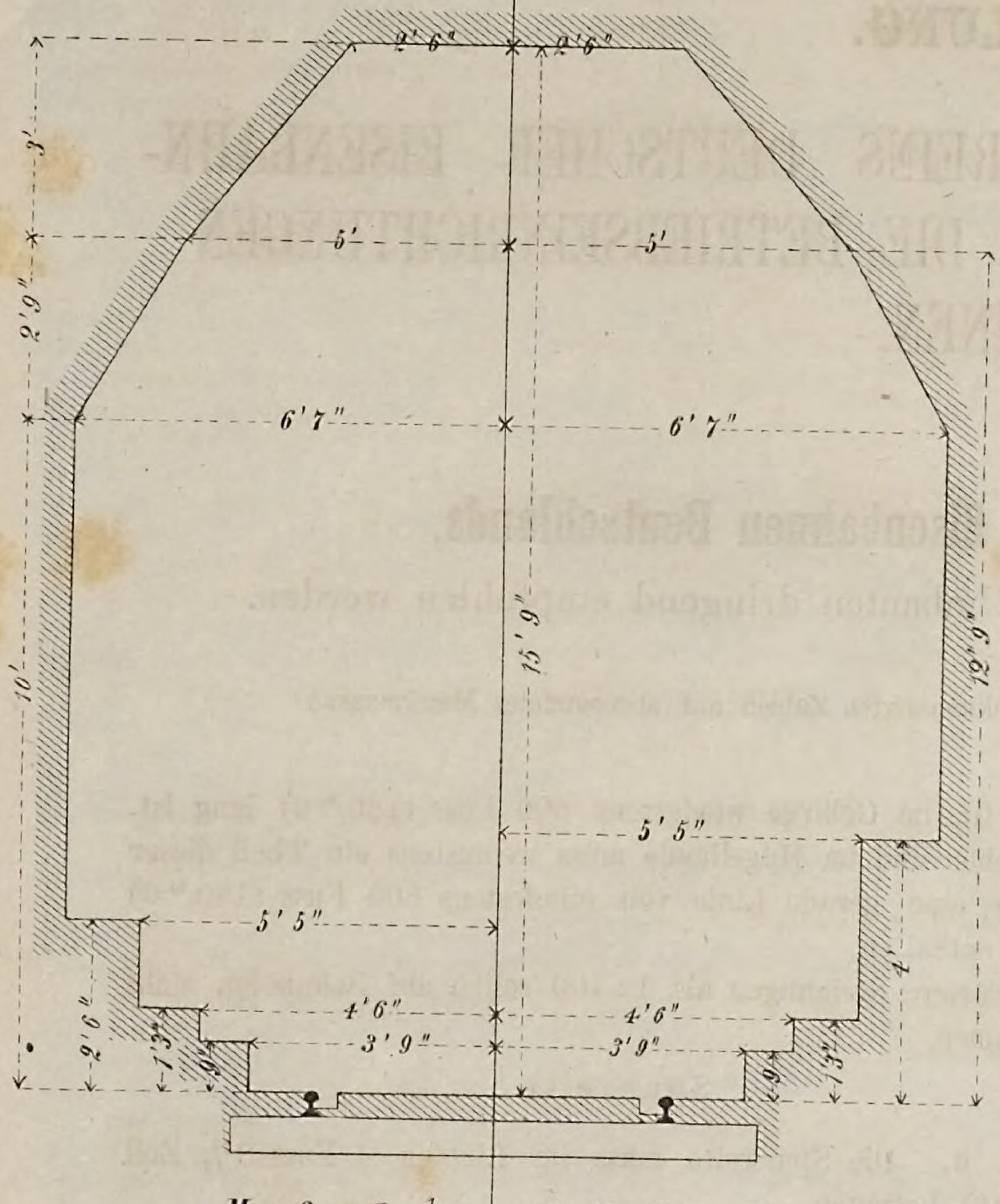
§. 12. Der Kopf der Schienen soll nicht weniger als 2¼ Zoll (57 mm.) breit sein und eine gewölbte Oberfläche, deren Halbmesser nicht unter 5 Zoll (130 mm.) beträgt.

§. 13. Die Höhe der Schienen bei Hauptbahnen soll nicht weniger als 4½ Zoll (114 mm.) betragen.

Tafel A.

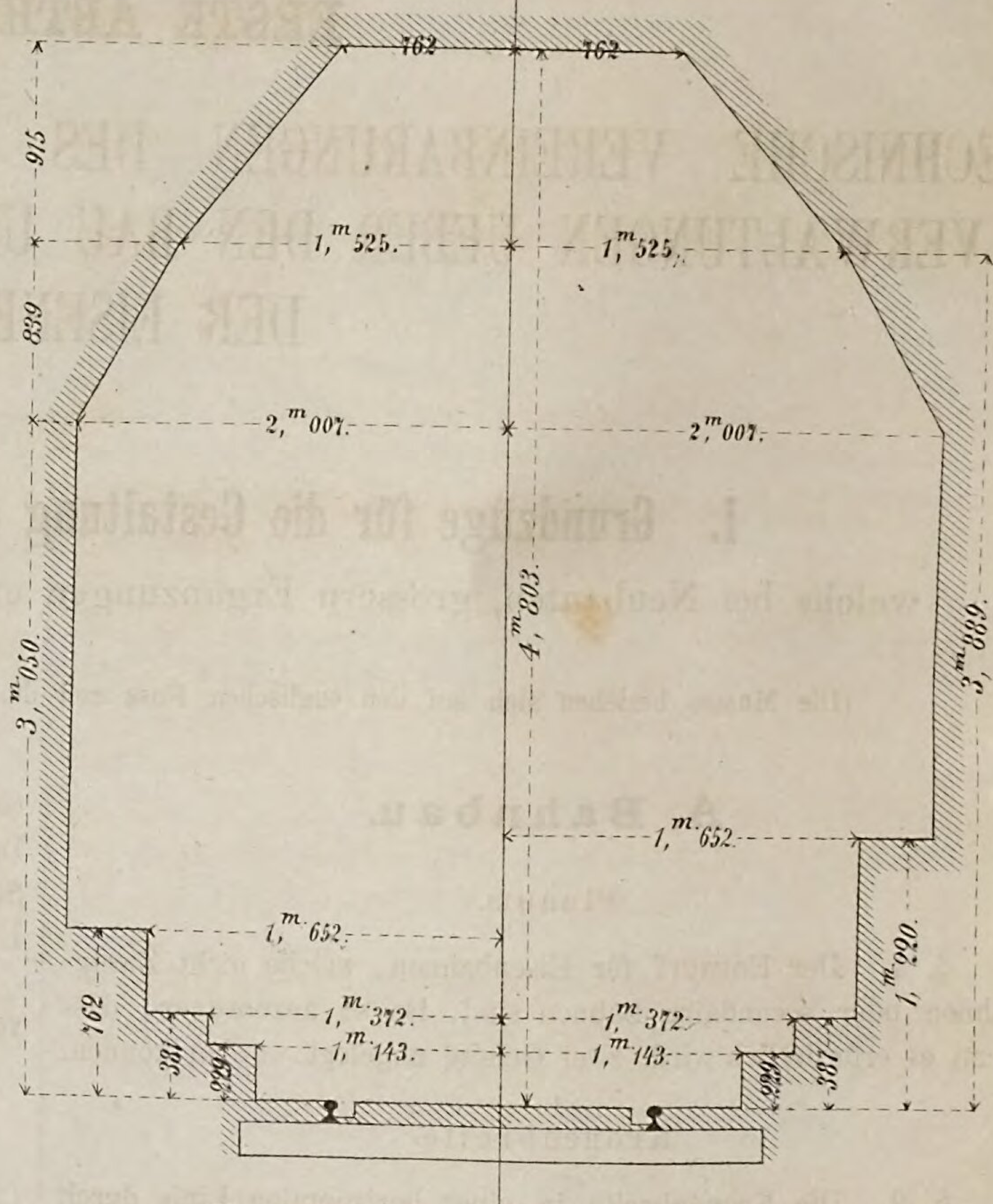
BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MUENCHEN

Normal-Profil
des lichten Raumes
für
die freie Bahn. | die Bahnhöfe.



Maafsstab = 1/48 nat. Gr. Engl. Maafs.

Normal-Profil
des lichten Raumes
für
die freie Bahn. | die Bahnhöfe.



Maafsstab = 1/48 nat. Gr. Meter-Maafs.

§. 14. Die grösste Belastung, welche die Schienen durch ein Rad zu erhalten haben, soll bei dem jetzt üblichen Gewicht und Material der Schienen 130 Zoll-Centner nicht übersteigen.

Lage der Schienen.

§. 15. Die Schienen sollen nach Innen geneigt gestellt sein und soll diese Neigung mindestens $\frac{1}{20}$ der Höhe betragen.

§. 16. Die Oberflächen der beiden Schienen eines Geleises sollen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Curven soll die äussere Schiene mit Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit um so viel höher gelegt werden als die innere, dass die Schienenkante möglichst wenig von den Spurkränzen nachtheilig angegriffen wird,

§. 17. In Curven, welche mehr als 2000 Fuss ($600,^{m}0$) Halbmesser haben, tritt keine Erweiterung des Spurmaasses ein. In Curven von 600 Fuss ($180,^{m}0$) Halbmesser darf die Erweiterung bis höchstens 1 Zoll (25 mm.) betragen.

Schienenbefestigung.

§. 18. Die Köpfe der Schienen sollen an den Stossenden in einer zu der Achse der Schienen normalen Ebene abgeschnitten sein.

§. 19. Die Oberkante der Schienen soll am inneren Rande derselben über den Befestigungsmitteln, als Stühlen, Nägeln etc. mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll (38 mm.) erhöht sein.

§. 20. Die Stossverbindungen der beiden Schienen eines Geleises in gerader Linie sollen in der Regel einander normal gegenüber angeordnet werden.

§. 21. Die Befestigung der Stossverbindung muss den erforderlichen Spielraum für Temperatur-Veränderungen gestatten.

§. 22. Stossverbindungen breitbasiger Schienen mit blossen Hackennägeln oder Holzschrauben sind in Hauptgeleisen unzulässig.

§. 23. Zur Verbindung der Schienen an den Stössen wird eine Laschenconstruction mit 4 Schraubenbolzen als die beste Verbindungsart anerkannt.

§. 24. Auch bei der Stossverbindung der Stuhlschienen ist die Anwendung von Laschen zu empfehlen.

Unterlagen.

§. 25. Die besten bisher angewandten Unterlagen für Schienen sind diejenigen aus Holz, welches von einer Substanz durchdrungen ist, die es gegen Fäulniss schützt.

§. 26. Bei der Anwendung von Unterlagen aus Holz ist das System der Querschwellen dem der Langschwellen unbedingt vorzuziehen.

§. 27. Bei Anwendung von Querschwellen unter den Stössen der Schienen sollen dieselben eine grössere Grundfläche haben, als die Mittelschwellen.

§. 28. Die den Schienenstössen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als es das vollkommene Unterstopfen irgend gestattet.

Bei einer kräftigen Laschenconstruction ist die Anwendung schwebender Stösse zu ausgedehnten Versuchen zu empfehlen.

§. 29. Wo ausnahmsweise Langschwellen zur Anwendung kommen, sollen dieselben mindestens an den Stossverbindungen dergestalt mit einander verbunden werden, dass ihre gegenseitige Entfernung sich nicht verändern kann.

§. 30. Stein-Unterlagen sind bei neuen Bahnen nur da zu gestatten, wo ihr Bettungs-Material den gewachsenen Boden erreicht.

§. 31. Auf Dämmen sollen bei älteren Bahnen die Stein-Unterlagen nur dann gelegt werden, wenn sich die Dämme vollkommen consolidirt haben.

§. 32. In Curven von geringerm Halbmesser als 2500 Fuss (760,m·0) müssen die Stein-Unterlagen an den Stossverbindungen so mit einander verbunden sein, dass eine Veränderung der Spurweite vollständig verhindert wird. In flachen Curven und geraden Linien kann diese Verbindung fortbleiben, wenn die Steinwürfel ein genügendes Gewicht haben, die Neigung der Schienen erhalten und an ihrer äussern Seite mit Bettungsmaterial fest hinterstopft werden.

Trockenlegung.

§. 33. Das Planum ist dergestalt trocken zu legen, dass das tiefste Eindringen des Frostes in die Erde nicht den höchsten Stand des Wassers erreicht.

§. 34. Die Sohle des Bettungs-Materials muss unter allen Umständen eine vollständige Entwässerung nach den Seiten des Planums erhalten.

Wünschenswerth ist es, die Aussenbanquetts ganz aus durchlassendem Material zu bilden.

Bettungs-Material.

§. 35. Das Bettungsmaterial soll, sowohl unter den Schwellen, als unter den Steinunterlagen wenigstens 8 Zoll (200 mm.) stark sein.

§. 36. Das Bettungsmaterial soll eine solche Beschaffenheit haben, dass es weder bei anhaltender Nässe durchweicht, noch durch Frost zerstört wird.

Brücken.

§. 37. Für Brücken soll eine solide Wölbung von Steinen oder guten Ziegeln jeder Construction von anderem Material vorgezogen werden, wenn nicht besondere Gründe die Wahl einer soliden Eisen-Construction vortheilhafter erscheinen lassen.

§. 38. Hölzerne Brücken sind in Hauptbahnen nicht zu gestatten.

Bei eisernen oder Stahl-Brücken sollen die tragenden Theile der Brückenbahn aus gewalztem oder geschmiedetem Material bestehen.

Eine Prüfung dieser Brücken durch Belastung ist nothwendig.

Weg-Uebergänge.

§. 39. Der Winkel, unter welchem die Uebergänge im Niveau der Bahn die Geleise durchkreuzen, soll in der Regel nicht kleiner sein als 30 Grad.

§. 40. Bei Weg-Uebergängen in Geleisen von normaler Spurweite soll die Rinne für den Spurkranz $2\frac{5}{8}$ Zoll (67mm.) breit und wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll (38 mm.) tief sein. Ueber diese Tiefe darf am inneren Rande der Schienen überhaupt kein Constructionstheil hervorragen.

Bei Uebergängen über Geleise mit einer vergrösserten Spurweite ist die Rinne für den Spurkranz um ein gleiches Maass über $2\frac{5}{8}$ Zoll (67 mm.) zu erweitern.

§. 41. Diese Rinne ist so zu construiren, dass die übergehenden Zugthiere sich nicht mit einem Theile ihrer Hufe darin festklemmen können.

§. 42. Bei Chausseen ist der Wegübergang in einer solchen Länge nahe zu horizontal anzulegen, dass die Fuhrwerke fast horizontal stehen, bevor die Zugthiere an der Deichsel die Schienen erreichen.

§. 43. Die Ausfüllung des Raumes zwischen den Schienen muss ohne Wölbung ausgeführt werden.

Schutz- und Streichschienen.

§. 44. Die Weglassung der Schutzschienen auf den Weg-Uebergängen ist zulässig.

§. 45. Ausser bei Weg-Uebergängen, Ausweichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschiemen (sogenannten Sicherheitsschienen) unstatthaft.

Abtheilungszeichen.

§. 46. Die Bahn ist in bestimmten Längenabschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.

§. 47. Jeder Wechsel des Gefälles der Bahn ist durch einen Neigungszeiger zu bezeichnen, und zwar in der Weise, dass die Länge angegeben wird, auf welcher die Neigung die Einheit ist.

Schutz gegen Schnee und gegen Waldbrände.

§. 48. Auf Vermeidung der Schneeverwehungen und Schneeverschüttungen ist schon bei Anlage des Planums die sorgfältigste Rücksicht zu nehmen. Als geeignete Abwehrungsmittel haben sich nach der verschiedenen Oertlichkeit Dämme, sowie Pflanzungen von angemessener Breite und Entfernung von der Bahn am besten bewährt.

§. 49. In Waldungen ist zur Sicherheit gegen Waldbrände ein Streifen wund zu halten, oder in solcher Weise zu benutzen, dass die Fortpflanzung des Feuers dadurch behindert wird. Die Breite des Streifens ist nach der Localität zu bestimmen.

B. Bahnhofs-Anlagen.

Anschlussstationen.

§. 50. Treffen zwei Bahnen verschiedener Verwaltungen an ihren Endpunkten zusammen, so sind, wenn eine vollständige Vereinigung in einem Bahnhofe nicht zulässig ist, die Bahnhöfe unmittelbar neben einander und in gleichem Niveau anzulegen.

Zwischen beiden, besonders zwischen den Güterstationen, sind bequeme Schienen-Verbindungen herzustellen.

§. 51. Bei Abzweigungen von Bahnen ist ein gemeinschaftlicher Bahnhof zu empfehlen. Derselbe ist in der Regel zweckmässig so einzurichten, dass das Empfangsgebäude sich zwischen beiden Bahnen befindet und die auf beiden Seiten liegenden Perrons in unmittelbarer Verbindung stehen.

Die Bedachung des Perrons oder die Erbauung von Hallen daselbst wird dringend empfohlen.

Kopfstationen.

§. 52. Sowohl für gemeinschaftliche Bahnhöfe wie für Bahnarme derselben Verwaltung sind Kopfstationen soviel wie irgend möglich zu vermeiden.

Zwischenstationen.

§. 53. Von den Zwischenstationen müssen die folgenden drei Bedingungen erfüllt werden:

a. dass Züge, welche sich begegnen, einander sicher ausweichen können;

b. dass Züge dieselben mit Sicherheit durchfahren können;

c. dass Züge nie unnöthig Ausweichcurven befahren.

Diese Bedingungen sind vollständig nur bei doppelgeleisigen Bahnen zu erfüllen.

Auch bei eingeleisigen Bahnen sollen Ausweich-Curven in der Regel nur beim Kreuzen mit einem andern Zuge und auch dann nur von dem einen der beiden Züge durchfahren werden. Die Zwischenstationen sind desshalb stets so anzuordnen, als ob die Bahn zwei Geleise hätte.

§. 54. Jeder Zwischenbahnhof enthält, ausser den beiden Hauptgeleissen mindestens noch ein drittes und den Raum für ein viertes Geleise.

Entwässerung.

§. 55. Die Entwässerung der horizontalen Bahnhöfe ist gründlich nur durch unterirdische Kanäle zu erreichen. Mindestens ist für eine Drainirung und tiefe Gräben ausserhalb des Bereichs der Geleise zu sorgen.

Einfriedigung.

§. 56. Die Bahnhöfe sind einzufriedigen. Ausserdem ist bei offenen Perrons ein Abschluss nothwendig, um das Publicum von den Wagen abhalten zu können.

Betreten der Schienen.

§. 57. Die Anlage der Bahnhöfe in der Art, dass Geleise von den Reisenden überschritten werden, ist zulässig, da diess Ueberschreiten bei haltenden Zügen ohne Gefahr ist.

Trennung der Anlagen.

§. 58. Auf den grösseren Stationen sind die Anlagen für die Beförderung der Personen von denen für die Frachtgüter und Producte zu sondern.

Beide erhalten getrennte Auf- und Abfahrten. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Uebersicht über das Ganze nicht verloren gehe und das Ordnen gemischter Züge ohne grossen Zeit- und Kraft-Aufwand erfolgen kann.

Wünschenswerth sind solche Einrichtungen, welche die Expedition und Beförderung der Eilgüter mit dem Reisegepäck erleichtern.

Entfernung der Geleise.

§. 59. Als geringste Entfernung der Geleise auf Bahnhöfen von Mitte zu Mitte werden 14 Fuss (4,m·3) als wünschenswerth, 12 Fuss (3,m·7) noch als zulässig erkannt.

Für Hauptgeleise, zwischen denen Perrons anzulegen sind, ist eine Entfernung von mindestens 17 Fuss (5,m·2) von Mitte zu Mitte zu empfehlen.

Weichen.

§. 60. Wo sehr lange Züge einander kreuzen, können die Ausweichungen auch ausserhalb der Stationen liegen.

§. 61. Ausweichungen sollen in allen Geleisen, wo ganze Züge durchgehen mit Radien von mindestens 600 Fuss (180,m·0) angelegt werden. Wünschenswerth ist es, die Endweichen der Bahnhöfe für durchgehende Züge mit Radien von 1000 Fuss (300,m·0) zu construiren.

Zwischen den beiden Gegenkrümmungen soll eine gerade Linie von mindestens 12 Fuss (3,m·7) liegen.

§. 62. Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges kann bei den Ausweichungs-Curven unterbleiben.

Die Vergrösserung der Spurweite in den Curven ist bis zu 1 Zoll, (25mm.) zulässig.

§. 63. Für Ausweichungen, welche von ganzen Zügen befahren werden, sind sogenannte selbstthätige Weichen besonders zweckmässig. Dieselben müssen jedoch unter specieller Aufsicht stehen, oder verschlossen werden.

§. 64. Als eine zweckmässige Construction dieser Weichen werden solche mit beweglichen Zungen bezeichnet. Die Spitzen der Weichenzungen müssen mindestens 4 Zoll, (100mm.) weit aufschlagen und sind dieselben so zu construiren, dass die innere Seite des Radkranzes die Zungen niemals berühren kann.

§. 65. Einfallhaken bei selbstwirkenden Weichen sind unzulässig. Die Gegengewichte sind in der Regel zum Umlegen einzurichten und die Zwangsschienen mit einem möglichst schlanken Einlauf zu construiren.

§. 66. Ausweichungen mit beweglichen Schienen anstatt der Zungen sollen in Geleisen für durchgehende Züge nicht vorkommen.

§. 67. Ausweichungen für drei Schienenstränge sind in Hauptgeleisen zu vermeiden.

§. 68. Die Zahl der Weichen, bei welchen die Züge gegen die Spitze fahren, ist möglichst zu beschränken.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

§. 69. Auf allen Locomotivstationen ist mindestens eine Drehscheibe nothwendig. Dieselbe soll eine solche Grösse haben, dass Locomotive und Tender (verbunden) darauf umgewendet werden können, wozu mindestens 38 Fuss (11,m·6) gehören.

§. 70. Die Hauptträger der Drehscheiben für die Locomotiven sollen von Schmiedeeisen oder Stahl construirt werden.

§. 71. Dreh-Curven werden nicht befürwortet.

§. 72. Schiebebühnen für Locomotiven sollen aus Schmiedeeisen oder Stahl construirt sein. Hölzerne Schiebebühnen für

Wagen sind zuzulassen. Die Gruben dürfen nicht über 18 Zoll (460 mm.) tief sein.

§. 73. In durchgehenden Geleisen sind Drehscheiben und Schiebebühnen mit versenkten Geleisen unzulässig.

Perrons.

§. 74. Hohe Perrons sind ferner nicht anzulegen.

§. 75. Die Höhe des Perrons darf nicht über 15 Zoll (380 mm.) über Schienenoberkante betragen, um die Achsen schmieren und nachsehen zu können.

§. 76. Haben die Wagen gut angeordnete Tritte, so kann die Höhe der Perrons bis auf 6 Zoll (150 mm.) ermässigt werden.

Abtritte.

§. 77. Da wo Züge halten, sind am Perron nicht zu entfernte, weithin sichtbar bezeichnete Abtritte und Pissoirs anzuordnen, für deren regelmässige Reinigung zu sorgen ist. Es ist eine ununterbrochene Wasserspülung der Pissoirs dringend zu empfehlen.

Personen-Stations-Hallen.

§. 78. Für die Ankunft und Abfahrt der Personenzüge sind bedeckte Hallen die beste Einrichtung. In der Halle sind mindestens 3, besser 4 und 5 Geleise anzulegen, damit Reservewagen oder geordnete Züge zum Abgange bereit gestellt werden können.

§. 79. Nächst den Hallen verdienen bedeckte Perrons den Vorzug vor andern Anordnungen.

Empfangsgebäude.

§. 80. Im Empfangsgebäude grösserer Stationen sind folgende Räume erforderlich:

Eine geräumige Vorhalle, welche gegen die Strasse abgeschlossen werden kann, in Verbindung mit der Billet- und Gepäck-Expedition, und wenigstens zwei Wartesääle mit Restauration, ein Damen- und ein Toilettezimmer, ferner ein Bureau für den Bahnhofsvorsteher und ein Telegraphenzimmer.

Die Wartesääle und die Gepäck-Expedition müssen mit den Perrons in direkter Verbindung stehen. Im Gebäude selbst oder in direktem wo möglich bedachtem Zusammenhange mit demselben sind Abtritte anzulegen.

In der Nähe der Perrons sind für das reisende Publicum zugängliche Trinkbrunnen zu empfehlen.

§. 81. Die Perrons in den Hallen und vor den Stationsgebäuden sind mindestens 18 Fuss (5,$^{m.}$5) breit anzulegen. Für Hauptstationen ist eine grössere Breite der Perrrons zu empfehlen. Befinden sich Säulen darauf, so müssen dieselben mindestens 9 Fuss 5 Zoll (2,$^{m.}$9) von der Mitte des nächsten Geleises abstehen. An die Seite der Halle für ankommende Züge schliesst sich die Gepäck-Ausgabe und nöthigenfalls eine Zollabfertigung an. Auch auf dieser Seite sind bedeckte Abtritte nöthig.

Namen der Stationen.

§. 82. Der Name der Station ist mit grossen deutlichen Buchstaben, vom Perron aus sichtbar, anzugeben. Zweckmässig ist es, auch die Entfernungen von den nächsten Hauptstationen beizufügen.

Bahnhofsuhr.

§. 83. Auf grösseren Stationen muss vom Zugange zum Bahnhofe und von den haltenden Zügen aus eine Uhr sichtbar sein.

Feuerspritze.

§. 84. In jedem Bahnhofe ist für einen Raum zur sicheren Aufbewahrung einer Feuerspritze zu sorgen.

Wasserstationen.

§. 85. Auf jedem Bahnhofe, wo nur eine Wasserstation vorhanden ist, muss für besondere Fälle für Reserve-Wasser durch einen zweiten Brunnen, eine Cisterne oder Wasserleitung gesorgt werden.

§. 86. Die Wasserleitungsröhren von den Wasserbehältern zum Wasserkrahn sollen mindestens 6 Zoll (150 mm.) lichten Durchmesser haben.

§. 87. Aus den Ausgussröhren muss das Wasser vollständig abgelassen werden können.

Löschgruben.

§. 88. Die Senkgrube zum Reinigen der Roste ist in den Hauptgeleisen so anzulegen, dass diese Arbeit erfolgen kann, während die Maschine Wasser und Brennmaterial einnimmt.

Vieh- und Wagen-Rampen.

§. 89. Die an einem Nebenstrange liegende Equipagen- und Viehrampe ist 3 Fuss 8 Zoll (1,$^{m.}$12) hoch über Schienenoberkante und mit einer Neigung von höchstens $\frac{1}{12}$ so anzulegen, dass der Wagen sowohl vom Ende als auch von der Seite beladen werden kann.

Locomotivschuppen.

§. 90. Jede Locomotive soll soviel Raum erhalten, dass man bequem an allen Seiten arbeiten kann. Im Locomotivschuppen müssen grosse Fenster bis nahe auf den Fussboden reichen. Zwischen den Schienen sind Senkgruben von $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Fuss (750—850 mm.) Tiefe mit Trittstufen an beiden Enden erforderlich, welche durch unterirdische Kanäle entwässert werden.

§. 91. Mindestens zu zwei hintereinanderstehenden Locomotiven gehört ein besonderes Ausfahrtsthor von mindestens 15 Fuss 9 Zoll (4,$^{m.}$8) Höhe und 11 Fuss (3,$^{m.}$35) Breite.

§. 92. Vor den Ausfahrtsthoren der Schuppen für dienstthuende Locomotiven sind gut entwässerte Löschgruben anzulegen.

§. 93. Im Schuppen soll eine Rohrleitung liegen, welche durch einen Schlauch mit jeder Locomotive in Verbindung gebracht werden kann. Ein mit Vorwärmer versehener Wasserbehälter in etwa 17 Fuss (5,$^{m.}$2) Höhe über dem Fussboden soll mit der Rohrleitung in Verbindung stehen.

Auch Wasserkrahne sind im Innern des Gebäudes oder aussen an demselben zweckmässig.

§. 94. Hölzerne Theile des Dachverbandes im Schuppen sollen über dem Standpunkte der Schornsteine mindestens 19 Fuss (5,$^{m.}$8) hoch über den Schienen liegen.

§. 95. Für die Abführung des Rauches und Dampfes ist durch Röhren, Klappen oder bewegliche Fenster im Dachfirst zu sorgen.

§. 96. Steht der Locomotivschuppen nicht in der Nähe einer Reparatur-Werkstätte, so ist eine Schmiede- und Schlosser-Werkstätte, ein Raum für Eisen, Oel, Putzzeug und sonstige Materialien, sowie eine Stube für Locomotivführer und Heizer mit ihm zu verbinden.

Wagenschuppen.

§. 97. Die Schuppen für Personenwagen müssen so eingerichtet und in ihrer Lage so angeordnet sein, dass das Ordnen und Vervollständigen eines Zuges mit den in denselben aufgestellten Wagen leicht und schnell ohne Anwendung von Locomotiven und ohne, dass die Wagen durch mehrere Weichen hin- und hergeschoben werden, erfolgen kann. In den Schuppen wo die Wagen gereinigt werden, sind Wasserleitungen zu empfehlen.

§. 98. Die Entfernung der Geleise in den Schuppen soll nicht unter 14½ Fuss (4,m·4) betragen.

§. 99. Die Weite der Thore soll nicht unter 11 Fuss (3,m·35), die Höhe derselben nicht unter 15 Fuss 9 Zoll (4,m·8) sein.

Güterschuppen.

§. 100. Die zweckmässigste Form für Güterschuppen, namentlich auf Zwischenstationen, ist ein langes Gebäude mit einem Fussboden von der Höhe der Böden der beladenen Wagen, mit Ladethoren an beiden langen Seiten und mit über die ganze Wagenbreite vortretenden Dächern. Auf einer Seite liegt das Bahngeleise, auf der andern die Anfahrt.

§. 101. Ausserdem ist ein Krahn für schwere Stücke erforderlich. Auch an einigen Ladethoren der Güterschuppen sind Krahne zweckmässig. Transportable eiserne Krahne auf Rädern sind zu empfehlen.

Lademaass.

§. 102. In der Nähe des Güterschuppens oder der Producten-Ladeplätze ist ein Lademaass für die grösste zulässige Ausladung der beladenen offenen Güterwagen anzubringen.

Brückenwaage.

§. 103. Auf jeder Haupt- und Endstation, sowie jeder wichtigeren Zwischenstation sind Brückenwaagen anzulegen, auf welchen sowohl Eisenbahnwagen als auch, wo es erforderlich, Fracht-Fuhrwerke bequem gewogen werden können.

Reparatur-Werkstätten.

§. 104. Die Anlage von Central-Werkstätten ist der von mehreren kleineren vorzuziehen; dieselben sind an Hauptknotenpunkten des Verkehrs von solchem Umfange einzurichten und mit solchen Werkzeugen auszustatten, dass die Reparaturen an den Fahrbetriebsmitteln stets vollständig und schnell ausgeführt werden können.

Bei neuen Anlagen muss eine namhafte Ausdehnung der einzelnen Abtheilungen später möglich bleiben.

Es sind darin Vorrichtungen erforderlich, um Triebräder mit den Achsen leicht ein- und ausbringen und die Belastung der einzelnen Räder genau messen zu können.

§. 105. Es ist zweckmässig, die Grösse sämmtlicher bedeckten Arbeitsräume für einen Reparaturstand von 25 Procent der Locomotiven und mindestens 5 Procent der Wagen einzurichten.

Ausserdem sollen noch 5 Procent der Wagen auf den Geleisen innerhalb der Werkstätten-Einfriedigung aufgestellt werden können.

C. Locomotiven.

Radstand.

§. 106. Bei Locomotiven ist ein nach den Bahnverhältnissen möglichst langer Radstand zu empfehlen.

Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven enthalten:

von 800—1000	Fuss	(240—300 m.)	Radius wird	10	Fuss (3,m·0),
„ 1000—1200	„	(300—360 m.)	„ „	12½	„ (3,m·8),
„ 1200—1500	„	(360—460 m.)	„ „	14	„ (4,m·3),
über 1500	„	(460 m.)	„ „	16	„ (4,m·9)

als Maximum des Standes der festen Achsen nicht zu überschreiten empfohlen.

§. 107. Wo in der freien Bahn Curven unter 800 Fuss (240,m·0) Radius vorkommen, ist die Anwendung von beweglichen Radgestellen oder verschiebbaren Achsen zu empfehlen.

Gewichtsvertheilung.

§. 108. Bei dem auf eine Achse kommenden Gewicht wird empfohlen 260 Zoll-Ctr. (incl. Achse und Räder) als Maximum nicht zu überschreiten.

§. 109. Bei der Gewichtsvertheilung ist vorzugsweise eine angemessene Belastung der Vorderachse (bei dreiachsigen Personenzug-Locomotiven mindestens ¼ des Maschinen-Gewichts) nothwendig. Ist die Hinterachse der dreiachsigen Locomotive Laufachse, so ist dieser nicht unter ⅕ des Locomotivengewichts zuzutheilen. Eine gleiche Vertheilung der Last auf die gekuppelten Achsen wird empfohlen.

§. 110. Für die Unterstützung der Locomotiven wird ein solches System empfohlen, wobei unter Anwendung von Balanciers die Stützung auf drei Punkten erfolgt.

Räder.

§. 111. Die Räder der Locomotiven sollen aus bestem Schmiedeeisen oder Stahl bestehen; für die Naben ist die Anwendung von Gusseisen zulässig. Räder, bei denen nicht schon durch die Construction ein fester Unterreif gebildet wird, sind zu vermeiden.

§. 112. Sämmtliche Räder müssen mit Spurkränzen versehen sein. Die Höhe der Spurkränze darf von der Oberkante der Schienen gemessen bei mittlerer Stellung des Rades im Zustande der grössten Abnützung nicht mehr als 1⅜ Zoll (35 mm.) und nicht weniger als 1 Zoll (25 mm.) betragen.

§. 113. Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesammtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter ⅜ Zoll (10 mm.) und auch bei grössester zulässiger Abnützung nicht über 1 Zoll (25 mm.) betragen. Nur bei den Mittelrädern sechsräderiger Locomotiven ist ein Gesammtspielraum (bei übrigens gleichem lichten Abstande zwischen den Rädern) bis 1½ Zoll (38 mm.) zulässig.

§. 114. Der lichte Abstand zwischen den Rädern (innere lichte Entfernung zwischen den beiden Radreifen) soll in normalem Zustande 4 Fuss 5½ Zoll (1,m·36) betragen. Eine Abweichung bis zu ⅛ Zoll (3 mm.) über oder unter diesem Maass ist zulässig.

§. 115. Die Breite der Radreifen soll nicht unter 5 Zoll (127 mm.) und nicht über 6 Zoll (152 mm.) betragen.

§. 116. Die geringsten Durchmesser der Triebräder der Locomotiven sollen betragen:

a. für Züge bis 4 Meilen Geschwindigkeit per Zeitstunde 3½ Fuss (1,m·07);
b. für Züge von 4 bis 6 Meilen Geschwindigkeit per Zeitstunde 4½ Fuss (1,m·37);
c. für Züge von über 6 Meilen Geschwindigkeit per Zeitstunde 5 Fuss (1,m·52).

Kessel.

§. 117. Der Kessel der Locomotive soll soviel als thunlich niedrig gelegt werden.

§. 118. Der Langkessel soll einen kreisförmigen Querschnitt haben und die Walzenrichtung der Bleche, rechtwinkelig gegen die Kesselachse stehen; die parallel zur Kesselachse laufenden Nähte sollen eine doppelte Nietung erhalten und nicht im tiefsten Punkte des Kessels liegen.

Es ist Sorge zu tragen, dass die Ausdehnung des Kessels durch die Wärme möglichst wenig behindert werde.

§. 119. Die Aufhängung eines Theiles der Deckenträger des Feuerkastens an dem äusseren Kessel, wird empfohlen.

Bei Anwendung von Schraubenstehbolzen ist das Durchbohren derselben ein zweckmässiges Mittel zur Erkennung der Brüche.

§. 120. Dampfspannungen von 7—8½ Atmosphären Ueberdruck, haben sich als zweckmässig bewährt.

Ueber höhere Dampfspannungen liegen in Deutschland keine Erfahrungen vor.

§. 121. Die Kesselwände dürfen bei einer, mit Wasser bis zu dem mindestens 1½fachen zulässigen Druck vorzunehmenden Probe ihre Formen an keiner Stelle bleibend verlieren.

Ueber diese Probe vergl. §. 28—30 der Sicherheits-Anordnungen.

Sicherheitsventile.

§. 122. Jede Locomotive soll mindestens mit zwei Sicherheitsventilen versehen sein.

§. 123. Die Sicherheitsventile sollen in solcher Weise belastet sein, dass den Ventilen eine vertikale Bewegung von wenigstens ⅛ Zoll (3 mm.) möglich ist.

Manometer.

§. 124. Um während der Fahrt die Veränderung der Dampfspannung im Kessel beobachten zu können, soll ein möglichst vollkommenes Manometer an jeder Locomotive angebracht sein.

Wasserstandszeiger.

§. 125. Der Kessel soll einen Wasserstandszeiger mit Glasröhre und ausserdem 3 Probirhähne haben, von welchem der unterste 4 Zoll (100 mm.) über dem höchsten Theile des Feuerkastens steht.

Speiseapparate.

§. 126. Am Kessel sind mindestens zwei von einander unabhängige Speiseapparate anzubringen, von denen mindestens Einer unabhängig von der Bewegung der Maschine functionirt.

Wärmröhren.

§. 127. Jede Locomotive soll mindestens mit einem Wärmerohr versehen sein, welches mit den nach dem Tender führenden Saugröhren der Pumpen in Verbindung stehet.

Dampfpfeife.

§. 128. Jede Locomotive soll mit einer kräftigen Dampfpfeife versehen sein.

Aschkasten.

§. 129. Unter dem Feuerkasten muss sich der Aschkasten befinden, dessen Vorderseite und, wo es erforderlich ist, auch Hinterseite mit einer beweglichen Klappe versehen ist, welche vom Führer geöffnet und geschlossen werden kann.

Die tiefsten Punkte der Aschkasten sollen mindestens 5 Zoll (130 mm.) über der Oberkante der Schienen bleiben.

Funkenfänger.

§. 130. Je nach der Beschaffenheit des Brennmaterials soll der Schornstein der Locomotive entweder ganz frei oder mit einem bewährten Funkenfänger versehen sein.

Kuppelung.

§. 131. An dem vorderen Rahmstück der Locomotive müssen zwei elastische Buffer und in der Mitte desselben ein starker Zughaken angebracht sein; beide in Uebereinstimmung mit den für die Wagen vorgeschriebenen Maassen.

§. 132. Zur Verbinduug der Locomotive mit dem Tender sind ausser einer starken Kuppelstange unter dem Führerstande noch zwei Reserveketten erforderlich, welche erst in Anspruch genommen werden, wenn sich die Hauptverbindung lösen sollte.

Bahnräumer.

§. 133. An jeder Locomotive sollen vor den Vorderrädern kräftige Bahnräumer angebracht sein, welche genau über den Schienen stehen und von denselben 2 bis 2½ Zoll (50—60 mm.) entfernt sind.

Laternen.

§. 134. An der Stirnseite jeder Locomotive müssen Stützen zur Anbringung von mindestens 2 Laternen vorhanden sein.

Bedeckte Führerstände.

§. 135. Die Anbringung von Schutzdächern über den Führerständen wird dringend empfohlen.

Breite der Locomotiven.

§. 136. Die Breite der Locomotiven soll an keiner Stelle mehr als 10 Fuss (3,m·05) betragen.

Höhe des Schornsteins.

§. 137. Der Schornstein soll, von der Oberkante der Schienen gemessen, nicht über 15 Fuss (4,m·57) hoch sein.

Tender.

§. 138. Die Wasserbehälter sollen mit den Untergestellen so verbunden sein, dass eine Trennung beider durch heftigen Stoss nicht erfolgen kann.

§. 139. Für den Radstand der Tender werden die für Locomotiven getroffenen Feststellungen (§. 106) empfohlen. Auch empfiehlt sich zur Ausgleichung der Belastung auf den verschiedenrn Achsen die Anwendung von Balanciers.

§. 140. Die Räder sollen nicht unter 3 Fuss (900 m. m.) Durchmesser haben und sind sämmtlich mit Spurkränzen zu versehen.

§. 141. Die Tenderräder sollen wie Locomotivräder gefertigt und hinreichend stark construirt sein.

§. 142. Die Tender sollen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 143. Das hintere Ende des Tenders ist mit Nothketten, mit elastischen Stahl- oder Gummi-Buffern und der Haken mit einer Zugfeder zu versehen.

§. 144. Die Buffer, Zughaken und Nothketten sollen die für die Wagen vorgeschriebene Stellung und Abmessung erhalten.

§. 145. An der Hinterwand des Tenders sollen sich Laternenstützen befinden, um die vorn an der Maschine befindlichen Laternen hierher versetzen zu können.

§. 146. Das Maass der Höhe des Wasserbehälters über den Schienen kann bis 9 Fuss ($2,^{m.}75$) betragen. Die Breite der Tender darf mit Einschluss der Tritte und vorspringenden Theile bis zur Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuss ($1,^{m.}372$) über den Schienen das Maass von 9 Fuss ($2,^{m.}745$) nicht überschreiten. In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite von 9 Fuss ($2,^{m.}745$), für die vorspringenden Theile (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von 9 Fuss 6 Zoll ($2,^{m.}88$) gestattet.

Abnutzung der Radreifen.

§. 147. Die geringste noch zulässige Dicke der eisernen und stählernen Radreifen bei Locomotiven und Tendern ist $\frac{7}{8}$ Zoll, (22mm.) und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

Schraubensystem.

§. 148. Für alle Schrauben an den Fahrbetriebsmitteln muss das Whitworth'sche Gewinde zur Anwendung kommen.

D. Wagen.

Radstand.

§. 149. Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven:

von 800 bis 1000 Fuss (240—300m.) Radius haben, ist 12 Fuss ($3,^{m.}66$)

die solche von 1000—1200 Fuss (300—360m.) Radius haben, ist 15 Fuss ($4,^{m.}57$)

die solche von 1200—1500 (360—460m.) Radius haben, ist $16\frac{1}{2}$ Fuss ($5,^{m.}03$)

die solche von 1500—2000 (460—600m.) Radius haben, ist 18 Fuss ($5,^{m.}5$)

die solche über 2000 Fuss (600 m.) Radius haben, ist 24 Fuss ($7,^{m.}32$) Radstand als Maximum zu betrachten.

Bei Wagen mit mehr als 2 Achsen muss eine entsprechende Verschiebbarkeit derselben angeordnet werden. Für die Güterwagen wird empfohlen, einen Radstand von 13 Fuss ($3,^{m.}06$) in der Regel als Maximum anzusehen und davon nur bei solchen Wagen abzuweichen, welche für die Verladung specieller Güter bestimmt sind.

§. 150. Die Räder an einer Achse müssen in unverrückbarer Lage gegen einander festgestellt sein.

System der Personenwagen.

§. 151. Sowohl sechs- als vierrädrige Personenwagen haben sich für den durchgehenden Verkehr bewährt.

Räder.

§. 152. Die Radreifen müssen eine konische Form von mindestens $\frac{1}{20}$ Neigung haben.

§. 153. Die Radreifen sollen eine Breite von mindestens 5 Zoll (127 mm.) und höchstens 6 Zoll (152 mm.) haben.

§. 154. Die geringste noch zulässige Stärke abgenutzter Radreifen für Wagenräder ist für eiserne $\frac{3}{4}$ Zoll (19mm.) für stählerne $\frac{5}{8}$ Zoll (15 mm.), und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

§. 155. Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesammt-Verschiebung der Achsen an dieser gemessen) darf, wie bei den Locomotiven (§. 113) nicht unter $\frac{3}{8}$ Zoll, (10mm.) und auch bei grössester zulässiger Abnutzung nicht über 1 Zoll, (25mm.) betragen.

§. 156. Der lichte Abstand zwischen den Rädern soll in normalem Zustande 4 Fuss $5\frac{1}{4}$ Zoll ($1,^{m.}36$) betragen; eine Abweichung bis zu $\frac{1}{8}$ Zoll (3mm.) über oder unter diesem Maass ist zulässig.

§. 157. Die Höhe der Spurkränze darf von der Oberkante der Schiene gemessen bei mittlerer Stellung des Rades im Zustande der grössten Abnutzung $1\frac{3}{8}$ Zoll, (35mm.) nicht überschreiten und überhaupt nicht weniger als 1 Zoll, (25mm.) betragen.

§. 158. Der Durchmesser der Wagenräder soll mindestens 3 Fuss (900mm.) betragen.

Achsen.

§. 159. Achsen vom besten Eisen können bei einem Durchmesser in der Nabe von

4 Zoll (101mm.) mit 75 Zoll Ctr.
$4\frac{1}{2}$ „ (114mm.) „ 100 „ „
5 „ (127mm.) „ 130 „ „ Bruttolast im Maximum belastet werden.

Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30% erhöht werden.

Für Personenwagen sind der Sicherheit wegen stets Achsen von nicht unter $4\frac{1}{2}$ Zoll, (114mm.) Stärke anzuwenden.

Die Achse soll an keinem Punkte stärker als in der Nabe sein.

§. 160. Als zweckmässige Länge der Achsen von Mitte zu Mitte der Schenkel ist das Maass von 6 Fuss 3 Zoll bis 6 Fuss 7 Zoll, ($1,^{m}9$ bis $2,^{m}0$) anzunehmen.

§. 161. Die Stärke der Achsschenkel ist der Bruttobelastung entsprechend zu wählen und wird mit Bezug auf §. 159 bei einem Schenkeldurchmesser von

$2\frac{5}{8}$ Zoll,	(67mm.)	eine Bruttolast per Achse von	75 Zollctr.
3 „	(76mm.)	„ „ „ „ „	100 „
$3\frac{1}{4}$ „	(82mm.)	„ „ „ „ „	130 „

als Maximum für angemessen erachtet. Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30% erhöht werden. Bei einer Verminderung des Durchmessers durch Abnutzung unter diese Maasse ist die Achse für die correspondirende Last ausser Dienst zu setzen.

Als Länge der Achsschenkel wird das $1\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{4}$ fache des Durchmessers empfohlen.

Alle scharfen Ansätze sind bei den Achsen als gefährlich zu vermeiden. Der Uebergang in den Achsschenkel ist durch eine Curve zu vermitteln, deren Radius mindestens gleich der Stärke des Absatzes sein soll.

Achslager.

§. 162. Die allgemeine Einführung einer flüssigen Oelschmiere wird als höchst wünschenswerth erachtet. Die Achslagerconstruction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmierverlust gewähren und eine rasche Revision gestatten.

Federn.

§. 163. Für Federn zu Eisenbahnwagen ist sowohl Stahl, als Gummi zulässig. Zu Tragfedern werden Druckfedern aus Stahl mit Blättern von nicht über $\frac{1}{2}$ Zoll (13 mm.) Stärke für Personenwagen nicht unter 5 Fuss (1,m·5) für Güterwagen nicht unter $3\frac{1}{2}$ Fuss (1,m·0) lang, als die besten empfohlen. Federn, welche ohne Glieder oder Gehänge direct die Langbäume des Wagens unterstützen, sind nicht zu empfehlen.

Bremsen.

§. 164. Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, dass damit die Achsen festgestellt werden können.

§. 165. Die Bremskurbeln müssen beim Festbremsen nach gleicher Richtung und zwar rechts gedreht werden.

§. 166. Die tiefsten Theile der Bremsen sollen stets mindestens 5 Zoll, (130mm.) über der Oberkante der Schienen bleiben.

Untergestelle.

§. 167. Die Untergestelle aller Wagen müssen mit kräftigen Verstrebungen so construirt sein, dass der Rahmen ohne gewaltsame Einwirkungen nicht aus seiner rechtwinkeligen Form verschoben werden kann. Eiserne Langträger haben sich als zweckmässig bewährt.

§. 168. An den beiden Stirnseiten der Untergestelle sind bei allen Wagen vollständige Zug- und Stossapparate mit Stahl- oder Gummifedern anzubringen. Durchgehende Zugstangen werden empfohlen.

Buffer.

§. 169. Die normale Höhe des Mittelpunktes der Buffer über den Schienen wird auf 3 Fuss 5 Zoll, (1,m·042) festgesetzt.

Bei leeren Wagen ist ein Spielraum von 1 Zoll, (25mm.) über jener Höhe und für beladene Wagen von 4 Zoll, (100mm.) unter derselben gestattet.

§. 170. Die horizontale Entfernung von Buffermitte zu Buffermitte soll 5 Fuss 9 Zoll, (1,m·754) betragen.

§. 171. Der Abstand der vorderen Bufferfläche von der Kopfschwelle des Wagens soll bei völlig zusammengedrängten Buffern mindestens $14\frac{1}{2}$ Zoll (370mm.) betragen, auch soll an jeder Seite des Wagens die Stossfläche des einen Buffers eben, die des andern abgerundet sein, und zwar so, dass vom Wagen aus gesehen die Scheibe des linken Buffers eben, die des rechten rund ist.

§. 172. Der Durchmesser der Bufferscheiben soll mindestens 14 Zoll (350 mm.) betragen und die Wölbung der runden Scheiben mindestens 1 Zoll (25 mm.) in der Mitte haben.

§. 173. Die Angriffsfläche des nicht angezogenen Zughakens soll, von den äussersten Stossflächen der Buffer, in normalem Zustande $14\frac{1}{2}$ Zoll (370 mm.) entfernt sein.

Abweichungen bis zu 1 Zoll (25 mm.) über und unter diesem Maass sind zulässig.

Kuppelung.

§. 174. Die Kuppelung geschieht bei Personen- Post- und Gepäckwagen immer mit Schrauben-Kuppelungen. Auch für Güterwagen ist die Schrauben-Kuppelung vorzugsweise zu empfehlen.

In jedem Falle ist an jedem Wagenende eine Kuppelkette (Schrauben-Kuppelung resp. Gliederkette) anzubringen; ein Aufhängehaken für die nicht in Thätigkeit befindliche Kuppelkette ist zweckmässig.

Nothketten.

§. 175. Alle Wagen müssen ausser dem Zugapparate an jeder Stirnseite zwei Nothketten haben.

§. 176. Die horizontale Entfernung der Nothketten soll 3 Fuss 6 Zoll (1,m·067) sein.

Nothketten, Zughaken und Buffer sollen in einer horizontalen Linie liegen.

§. 177. Jede Nothkette soll in ausgezogenem Zustande mit dem Angriffspunkt des Nothkettenhakens mindestens 12 Zoll (305 mm.) über die Bufferflächen herausreichen und muss so aufgehängt werden, dass sie herabhängend bei belasteten Wagen noch 2 Zoll (50 mm.) über der Oberfläche der Schienen bleibt.

Es wird empfohlen, die Befestigung der Nothketten mit Gummischeiben zu hinterlegen.

Breite der Wagen.

§. 178. Personen- und Gepäckwagen dürfen in den Tritten und allen vorstehenden festen Theilen nicht mehr als 10 Fuss (3,m·050) breit sein. Zwischen den äusseren Seiten der Kastenwände dürfen Personenwagen nicht mehr als 8 Fuss 7 Zoll (2,m·618), Gepäckwagen nicht mehr als 9 Fuss (2,m·745) Breite haben.

Die Breite der Personenwagen, welche an den Längenseiten keine Thüren haben, soll zwischen den äussern Kastenwänden nicht mehr als 9 Fuss (2,m·745) betragen.

Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren, Tritte und vorspringenden Theile, bis zur Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuss (1,m·372)

über den Schienen, die Breite von 9 Fuss (2,^{m}·745) nicht überschreiten. In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite von 9 Fuss (2,^{m}·745), für die vorspringenden Theile (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von 9 Fuss 6 Zoll (2,^{m}·897) gestattet.

Höhe der Wagen.

§. 179. Die Wagen sollen mit den höchsten Punkten ihres festen Oberbaues nicht mehr als 12 Fuss 4 Zoll (3,^{m}·760) über den Schienen hoch sein. Bei Wagen auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter verdeckter Schaffnersitz befindet darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als 15 Fuss (4,^{m}·575) und der Tritt nicht mehr als 9 Fuss 4 Zoll (2,^{m}·846) über den Schienen hoch sein.

§. 180. Die lichte Kastenhöhe der Personenwagen soll mindestens 6 Fuss 4 Zoll (1,^{m}·930) betragen; für Lastwagen wird die mittlere Höhe des Fussbodens auf 4 Fuss (1,^{m}·220) über den Schienen empfohlen.

Schneepflüge.

§. 181. Schneepflüge auf besonderen Achsen, welche den Schnee zuerst heben und hierauf nach der Seite umlegen, haben sich bewährt; solche, welche denselben blos keilförmig nach der Seite drängen, sind zu verwerfen.

E. Signalwesen.

§. 182. Jede Eisenbahn, sie mag ein- oder zweispurig sein, muss einen elektromagnetischen Telegraphen für die Correspondenz zwischen den Stationen haben. Für diese Correspondenz eignet sich am besten der Morse'sche Apparat mit hörbarem Arbeitston.

Es ist nothwendig die Eisenbahnen mit elektromagnetischen Läutewerken auf den Bahnhöfen und Wärterstationen zu versehen.

§. 183. Nothwendig ist es, auch Einrichtungen zum Telegraphiren zwischen den Stationen und andern Zwischenpunkten der Bahn zur Herbeirufung von Hülfe zu treffen.

Wünschenswerth ist es, dass diese Einrichtungen zur Vermittelung der ausführlichen Correspondenz geeignet sei.

§. 184. Durchgehende optische Signale werden nicht für nothwendig gehalten; dagegen wird die Beibehaltung der optischen Signale zur Bezeichnung der Fahrbarkeit ihres Bahnbereichs neben dem elektrischen Signal, für erforderlich erachtet, dabei ist es wünschenswerth, dass die Vorrichtungen zum Ertheilen dieser optischen Signale feststehend sind.

§. 185. Die nothwendigen Signale sind:

I. Signale auf der freien Bahn und auf den Stationen.
II. Signale auf den Zügen.
III. Signale für die Reisenden.

§. 186. Auf der Bahn müssen folgende Signale gegeben werden können:

a. Durch elektrische Vorrichtungen:

1) Der Zug ist von einer Station nach einer bestimmten andern Station abgegangen.
2) Eine Hülfsmaschine soll kommen.

b. Durch optische Vorrichtungen:

3) Die Bahn ist fahrbar.
4) Der Zug soll langsam fahren.
5) Der Zug soll halten.

Das letztere Signal ist auch da, wo dassselbe an feststehenden Vorrichtungen ertheilt wird, aus freier Hand durch die Wärter zu geben.

6) Die Weiche steht für ein bestimmtes Geleis.
7) Der Zug darf in den Bahnhof einfahren; der Zug soll vor demselben halten.

§. 187. Der jedesmalige Stand der Weichen der Bahnhöfe muss, mindestens bei Weichen in den Geleisen für durchgehende Züge, dem Locomotivführer, wenn er gegen die Spitze fährt, auf 500 Fuss (150,^{m}·0) Entfernung kenntlich sein. Die dazu dienenden Zeichen müssen durch die Bewegung der Weichenzunge gestellt werden, und ist es wünschenswerth, dass dieselben bei Tag und Nacht von gleicher Form und Farbe seien; für letztere ist nicht „roth" zu wählen (siehe §. 191).

§. 188. Die Stellung der Ausgussröhren bei Wasserkrahnen soll im Dunkeln kenntlich gemacht werden.

§. 189. Vom Zuge aus müssen folgende Signale gegeben werden können:

1) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt nach.
2) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt in entgegengesetzter Richtung.

Jede in der Dunkelheit fahrende Locomotive muss an der Vorderseite mindestens zwei nach vorn leuchtende Laternen haben; jeder in der Dunkelheit fahrende Zug muss ausserdem am Schluss mindestens eine nach hinten leuchtende rothe Laterne, sowie ein dem Locomotivführer und dem Zugpersonal sichtbares nach vorn leuchtendes Laternensignal führen.

§. 190. Das Zugpersonal muss folgende Signale geben können:

Der Locomotivführer:

1) das Signal „Achtung",
2) „ „ „Bremsen anziehen",
3) „ „ „Bremsen loslassen".

Das Wagenpersonal an den Locomotivführer:

Die Signale „Achtung" und „Halt".

§. 191. Bei feststehenden Signalvorrichtungen soll bei Tage die Form und nicht die Farbe allein die Signale ausdrücken.

Von den Weichen abgesehen, werden bei diesen Vorrichtungen die Flügelsignale vor allen übrigen empfohlen.

Zu optischen Nachtsignalen dürfen nur die Farben weiss, roth und grün verwandt werden und zwar soll ausdrücken.

Weiss: Ordnung — freie Fahrt!
Grün: Vorsicht — langsam fahren!
Roth: Gefahr — Halt!

§. 192. Die Anwendung von Knallkapseln wird zur Ertheilung von Haltesignalen empfohlen.

§. 193. Bei allen Wagenzügen soll der Zugführer und wenigstens ein Bremser eine Verbindung mittelst Zugleine mit dem Locomotivführer haben, welche nach der Dampfpfeife oder einer Wecker-Vorrichtung führt. Bei Personenzügen muss die Signalleine über den ganzen Zug reichen.

§. 194. Ist ein Extrazug oder eine Locomotive vom vorhergehenden Zuge durch ein Signal angezeigt, so muss der Zugführer solches ausserdem noch schriftlich den Vorstehern der Bahnhöfe, auf welchen er mit dem anzeigenden Zuge anhält, melden.

§. 195. Bevor ein Extrazug von einer Station abgeht, muss derselbe durch den elektromagnetischen Telegraphen nach der nächsten Station gemeldet und die Rückantwort des Stations-Vorstehers eingegangen sein.

II. Signal-Ordnung für die deutschen Eisenbahnen.

Vorbemerkung. Eine einzeln fahrende Locomotive ist in Bezug auf die Signale einem „Zuge“ gleich zu erachten.

Nr.		Elektrische Signale.	Optische Signale an feststehenden Vorrichtungen.	Handsignale.	Anderweite Signale.
			I. Signale auf der freien Bahn und auf den Stationen.		
1.	Der Zug ist von einer Station nach einer bestimmten anderen Station abgegangen.	–			
a.	in einer Richtung:	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen: Ein Mal.			
b.	in der andern:	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen: Zwei Mal			
2.	Hülfsmaschine soll kommen:	durch Sprech-Apparat zu requiriren!			
3.	Die Bahn ist fahrbar:	. . .	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: den Telegraphenarm rechts schräg nach oben gerichtet. bei Nacht: Weisses Licht an der Signal-Laterne.	Der Bahnwärter steht auf seinem Posten, bei Nacht mit der Handlaterne, die weisse Scheibe dem Zuge entgegen.	
4.	Der Zug soll langsam fahren:	. . .	bei Tage: Korbscheiben bei Nacht: Grünes Licht an den Grenzen der langsam zu befahrenden Strecke angebracht.	Der Bahnwärter zeigt am Tage: irgend einen Gegenstand. bei Nacht: die grüne Scheibe der Laterne. dem Zuge entgegen.	
5.	Der Zug soll halten:	. . .	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: den Telegraphenarm rechts horizontal gestellt. bei Nacht: Rothes Licht.	Der Wärter schwingt bei Tage: irgend einen Gegenstand. bei Nacht: seine Laterne.	Das Signal ist unter gewissen Verhältnissen auch durch Knallkapseln zu geben.
6.	Die Weiche steht für ein bestimmtes Geleis:	–	bei Tage: bei Nacht: Die Weiche zeigt der Form und Farbe nach dasselbe Signal. Die Form darf den Führer nicht zweifelhaft lassen, welches Geleise offen: welches geschlossen ist.		
7.	Der Zug darf in den Bahnhof einfahren:	. . .	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: den Telegraphenarm rechts schräg nach oben gerichtet. bei Nacht: Grünes Licht an der Signal-Laterne.		
8.	Der Zug soll vor dem Bahnhof halten:		Das Zugpersonal sieht: bei Tage: den Telegraphenarm rechts horizontal gestellt. bei Nacht: Rothes Licht.		
			II. Signale auf den Zügen.		
9.	Kennzeichnung der Spitze des Zuges:	. . .	. . .	. . .	bei Tage: bei Nacht: Die Locomotive führt bei Zügen, welche im Dunkeln fahren, vorn mindestens zwei weisse Laternen.
10.	Kennzeichnung des Schlusses des Zuges:	. . .	. . .	. . .	bei Tage: bei Nacht: Der letzte Wagen führt am Ende eine nach hinten leuchtende rothe (Schluss-) Laterne, überdiess ein dem Locomotiv- und Wagenpersonal sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternen-Signal, in mindestens Einer Laterne bestehend.
11.	Ein Extrazug folgt:	. . .	. . .	. . .	bei Tage: bei Nacht: Der letzte Wagen führt: Eine Flagge oder Scheibe. \| Eine nach hinten grün leuchtende Laterne.
12.	Ein Extrazug kommt in entgegengesetzter Richtung:	. . .	. . .	. . .	Die Locomotive führt: Eine Flagge oder Scheibe. \| Eine nach vorn grün leuchtende Laterne.
13.	Achtungs-Signal des Locomotivführers:	. . .	. . .	. . .	Ein langer Ton mit der Dampfpfeife.
14.	Bremsen fest!	. . .	. . .	. . .	Drei oder mehr kurze Töne mit der Dampfpfeife.
15.	Bremsen los!	. . .	. . .	. . .	Zwei lange Töne.
16.	Achtungs-Signal des Wagenpersonals:	. . .	. . .	. . .	Anziehen der Signalleine.
17.	Halt-Signal des Wagenpersonals:	. . .	. . .	Der Zugbegleiter schwingt bei Tage irgend einen Gegenstand, bei Nacht seine Laterne.	
			III. Signale für das Publikum an der Stationsglocke.		
18.	Die Abfahrt des Zuges naht!	. . .	. . .	. . .	Kurzes Läuten und ein deutlich marquirter Schlag.
19.	Einsteigen!	. . .	. . .	. . .	Wie vor und Zwei deutlich marquirte Schläge.
20.	Abfahrt!	. . .	. . .	. . .	Drei deutlich marquirte Schläge

III. Sicherheits-Anordnungen.

A. Zustand der Bahn.

Weichen.

§. 1. Weichen für durchgehende Züge, bei welchen, wenn sie auf ein falsches Geleis gestellt sind, die Züge aus den Geleisen kommen, sind unzulässig. Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass der richtige Stand der beweglichen Brücken und der Weichen, welche nicht zu Bahnhöfen gehören, in einer Entfernung von 1000 Fuss (300,^{m}·0) zu erkennen ist. Solche Weichen müssen, so lange sie nicht bewacht sind, verschlossen gehalten werden. Bei beweglichen Brücken muss ein solches Signal durch den Mechanismus zum Schliessen der Brücken gegeben werden.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

§. 2. In Hauptgeleisen für durchgehende Züge, sind Drehscheiben und Schiebebühnen mit versenkten Geleisen unzulässig.

Schutz- und Streichschienen.

§. 3. Ausser bei Wegeübergängen, Weichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Schutzschienen untersagt.

Einfriedigungen.

§. 4. Einfriedigungen müssen da angelegt werden, wo die gewöhnliche Bahnbewachung nicht ausreicht, um Menschen oder Vieh vom Betreten der Bahn abzuhalten.

Zwischen der Eisenbahn und Wegen, welche unmittelbar neben derselben in gleicher Ebene oder höher liegen sind Schutzwehren erforderlich. Gräben mit Seitenaufwurf sind als solche anzusehen.

Wegübergänge.

§. 5. Die Uebergänge in gleicher Ebene mit der Bahn sind mit starken, leicht sichtbaren Barrièren zu versehen.

Drahtzug-Barrièren.

§. 6. Drahtzug-Barrièren zur Sperrung von Uebergängen, sind an wenig frequenten Wegen zulässig.

§. 7. Die Bahnwärter, welche dieselbe bedienen, dürfen nicht über 1800 Fuss (550,^{m}·0) von den Barrièren entfernt stehen und müssen von ihrem Standtpunkte aus den Uebergang übersehen können.

§. 8. An jedem Uebergange mit Drahtzug-Barrièren ist eine Glocke genügend.

§. 9. Der Uebergang mit solchen Barrièren muss beim Passiren der Züge im Dunkeln ausreichend beleuchtet sein.

§. 10. Jede Drahtzug-Barrière muss durch den Bahnwächter mit der Hand geschlossen und geöffnet werden können; und ist so einzurichten, dass ein etwa eingeschlossenes Fuhrwerk sich im Nothfalle befreien kann.

Beleuchtung.

§. 11. Auch bei andern Barrièren sollen im Dunkeln so lange dieselben geschlossen sind, die Uebergänge von Chausseen und stark befahrenen Comunalwegen, beleuchtet sein, wozu die Handlaterne des Wächters als genügend erachtet wird.

Auf den Bahnhöfen sind $1/2$ Stunde vor und bis nach erfolgtem Abgange der Züge die Perrons und Anfahrten an die Stationen zu beleuchten.

Sicherheitsstreifen.

§. 12. In Wäldern soll auf jeder Seite des Planums von der Mitte des nächsten Geleises ein Raum von 70 Fuss (21,^{m}·0) bei Nadelholz, und von 48 Fuss (15,^{m}·0) bei Laubholz, von solchen Holzbeständen frei gehalten werden, welche beim Umbruch das Bahngeleise erreichen können.

Freihaltung der Bahnbreite.

§. 13, Ausserhalb der Bahnhöfe muss von der Mittellinie jedes Geleises aus gerechnet das Planum der Bahn auf $5\frac{1}{2}$ Fuss (1,^{m}·680) Breite von allen Erhebungen, Materialien, Geräthen etc. freigehalten werden, deren Oberfäche nicht mehr als 1 Fuss (300 mm.) über die Schienen erhöht ist. Alle höheren Gegenstände müssen 6 Fuss 7 Zoll (2,^{m}·0) entfernt gehalten und fest gelagert werden.

Bewachung der Bahn.

§. 14. Die Uebergangs-Barrièren sind 3 Minuten vor Ankunft des Zuges zu verschliessen. Ausnahmen sind nur in unmittelbarer Nähe der Bahnhöfen gestattet. 10 Minuten vorher dürfen Viehheerden nicht mehr über die Bahn getrieben werden.

Revision der Bahn.

§. 15. Während des Tages ist die Bahn mindestens dreimal, und während der Nacht, wo es thunlich ist, kurz vor jedem Zuge durch die Wärter zu revidiren, Bei dieser Revision ist insbesondere auf die Dienstfähigkeit der Weichen zu achten.

Abtheilungszeichen.

§. 16. Die Bahn ist in bestimmten Längenabschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.

Neigungszeiger.

§. 17. Auf den Punkten, an welchen das Bahngefälle wechselt, sollen Neigungszeiger aufgestellt werden, welche das Neigungsverhältniss des Steigens und Fallens nach beiden Seiten und die Länge der betreffenden Strecken angeben, und zwar in der Weise, dass die Länge angegeben wird, auf welcher die Neigung die Einheit ist.

Markirzeichen.

§. 18. Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen ist ein Markirzeichen anzubringen, welches die Gränze bedeutet,

wie weit in jedem Bahnstrange Wagen vorgeschoben werden können.

Signal-Vorrichtungen

§. 19. Es müssen den Zügen in solchen Entfernungen Zeichen gegeben werden können, dass dieselben an einer bestimmten Stelle zu halten oder langsam zu fahren im Stande sind.

§. 20. An den Wärterstationen sind solche Zeichen anzubringen, welche anzeigen, dass ein Zug und von welcher Seite er erwartet wird.

§. 21. Es sind solche Einrichtungen zu treffen, dass den Wärtern die Ankunft der Züge mindestens 3 Minuten vorher bekannt wird.

§. 22. Es ist wünschenswerth, Vorkehrungen zu treffen, dass von jedem Wärterstande aus mittelst des elektrischen Telegraphen eine Hülfsmaschine vom nächsten Bahnhofe verlangt werden kann.

§. 23. Der Name der Station ist mit grossen deutlichen Buchstaben, vom Perron sichtbar anzugeben. Zweckmässig ist es, auch die Entfernung von den nächsten Hauptstationen beizufügen.

Stationsuhren.

§. 24. Jede Station muss eine Uhr erhalten, welche in der Regel nach der mittleren Zeit des Ortes gestellt ist, auf den grösseren Bahnhöfen von dem Zugange zu denselben und von den Zügen aus sichtbar und im Dunkeln erleuchtet sein muss.

Controlzeichen.

§. 25. Zur Controle der von dem betreffenden Bahnwärter oder Nachtwächter vorgenommenen Revision der Bahn und der Bahnhöfe sollen entsprechende Vorrichtungen angebracht werden.

Lademaass.

§. 26. Zur Prüfung des Maasses der Ladung offener Güterwagen mit Bezug auf den Durchgang derselben unter Brücken, durch Tunnels und an festen Punkten vorbei, soll auf jedem Güter-Bahnhofe eine Vorrichtung zur Prüfung des inne gehaltenen Maasses angebracht werden.

B. Zustand der Betriebsmittel.

Prüfung der Locomotiven.

§. 27. Locomotiven dürfen erst in Betrieb gesetzt werden, nachdem sie einer Prüfung unterworfen und als sicher befunden sind.

Der bei der Revision als zulässig erkannte Dampfdruck ist am Stande des Locomotivführers sichtbar zu bezeichnen.

Jn dem Bereiche jeder Hauptreparatur-Werkstätte ist ein offenes Quecksilbermanometer so anzubringen, dass der Dampfraum geheizter Locomotiven durch ein kurzes Ansatzrohr damit in Verbindung gebracht werden kann, um die Richtigkeit der Federwaagen und Manometer an den Maschinen zu prüfen.

Kesselproben.

§. 28. Bei der Prüfung neuer Locomotiven, bei der wiederholten Prüfung nachdem dieselben zum erstenmale 10,000 Meilen zurückgelegt haben, nach jeder grossen Kesselreparatur, oder wenn die Maschine 8000 Meilen durchlaufen hat, mindestens aber in einem Zeitraume von 3 Jahren ist der Dampfkessel nach Entfernung des Mantels mittelst der hydraulischen Presse auf das $1\frac{1}{2}$ fache des zulässigen Ueberdrucks zu probiren. Ueber den Befund ist Register zu führen. Kessel, welche bei dieser Probe ihre Form bleibend ändern, dürfen in diesem Zustande nicht wieder in Dienst genommen werden.

Mit dieser Prüfung ist eine gründliche Revision aller anderen Maschinentheile zu verbinden. Hauptreparaturen an den Locomotiven, mit welchen ein Auseinandernehmen der beweglichen Theile und eine Kesselprobe verbundeu ist, werden als Revision gerechnet.

§. 29. Höchstens 8 Jahre nach in Betriebstellung der Maschine muss eine innere Revision des Kessels vorgenommen werden, bei welcher die Siederöhren zu entfernen sind; nach mindestens je 6 Jahren ist diese Revision zu wiederholen.

§. 30. Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventilbelastungen zu prüfen.

Sicherheitsventile.

§. 31. Jede Locomotive muss wenigstens mit 2 Sicherheitsventilen versehen sein, von welchem das eine so eingerichtet ist, dass die Belastung desselben nicht über das bestimmte Maass gesteigert werden kann. Die Belastung der Sicherheitsventile muss so eingerichtet sein, dass denselben eine verticale Bewegung von $\frac{1}{8}$ Zoll (3 mm.) möglich ist.

Wasserstand und Dampfdruck.

§. 32. Die Höhe des Wasserstandes und die Spannung des Dampfes im Locomotiven-Kessel muss vom Stande des Führers ohne Anstellung besonderer Proben fortwährend erkennbar sein.

Verhinderung des Feuerwerfens

§. 33. Die Feuerkasten sind mit festanschliessenden, vorn, und wo es ein Bedürfniss ist, auch hinten mit einer Zugklappe zu öffnenden Aschkasten, und wenn das Brennmaterial es nothwendig macht, auch die Rauchkammer oder der Schornstein mit solcher Vorrichtung zu versehen, durch welche das Ausstreuen zündender Kohlen möglichst verhindert wird.

Speiseapparat.

§. 34. Mit jeder Locomotive muss ein Speiseapparat verbunden sein, durch welchen beim Stillstande in Dampf stehender Locomotiven der Wasserstand im Kessel auf der normalen Höhe erhalten werden kann.

Bahnräumer und Dampfpfeife.

§. 35. Jede Locomotive soll mit Bahnräumern und mit einer vom Stande des Führers zugänglichen Dampfpfeife versehen sein.

Tenderbremse.

§. 36. Tender und Tendermaschinen müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

Räder.

§. 37. Die Stärke schmiedeeiserner und stählerner Radreifen muss bei Locomotiven und Tendern mindestens $\frac{7}{8}$ Zoll

(22 mm.) betragen, bei Wagen können die schmiedeeisernen Radreifen bis auf $\frac{3}{4}$ Zoll, (19 mm.), die stählernen bis auf $\frac{5}{8}$ Zoll (16 mm.) abgenutzt werden.

§. 38. Räder ohne Spurkränze sollen nicht zugelassen werden.

Federn, Buffer und Zugapparate.

§. 39. Alle in fahrplanmässigen Zügen gehenden Wagen sollen auf Federn ruhen, mit elastischen Zugapparaten und an beiden Enden mit elastischen Buffern versehen sein.

Sicherheitsketten.

§. 40. Sicherheitsketten müssen an beiden Enden aller Wagen angebracht werden. Dieselben müssen so befestigt sein, dass sie an beladenen Wagen beim freien Herabhängen noch 2 Zoll (50 mm.) über der Oberkante der Schienen bleiben.

Bremsen.

§. 41. In jedem Zuge müssen ausser den Maschinen und Tenderbremsen so viele kräftig wirkende Bremsvorrichtungen angebracht sein, dass bei Steigungen der Bahn in längeren Strecken

bis einschl.	$1/500$	bei Personenzügen	der 8.,	bei Güterz.	d.	12. Theil
,, ,,	$1/300$	,, ,,	,, 6.,	,, ,,	,,	10. ,,
,, ,,	$1/200$	,, ,,	,, 5.,	,, ,,	,,	8. ,,
,, ,,	$1/100$	,, ,,	,, 4.,	,, ,,	,,	7. ,,
,, ,,	$1/60$	,, ,,	,, 3.,	,, ,,	,,	5. ,,
,, ,,	$1/40$	,, ,,	,, 2.,	,, ,,	,,	4. ,,

der Räderpaare gebremst werden kann.

Gemischte Züge, welche mit der Geschwindigkeit der Personenzüge fahren, sind als solche zu behandeln.

Als eine kräftige Bremsvorrichtung ist eine solche zu betrachten, durch welche die Räder eines vollbeladenen Wagens festgestellt werden können.

Verschluss der Personenwagen.

§. 42. Die Thüren der Personenwagen dürfen nur von aussen geöffnet werden können, wenn dieselben sich an den Langseiten der Wagen befinden. Jede dieser Thüren ist mit einem doppelten Verschluss, worunter wenigstens ein Vorreiber zu versehen.

Bedeckung der Güterwagen.

§. 43. Alle mit leicht feuerfangenden Gegenständen beladenen Güterwagen müssen mit einer sicheren Bedeckung versehen sein.

Erleuchtung der Personenwagen.

§. 44. Die Personenwagen sind im Dunkeln während der Fahrt angemessen zu erleuchten. Diese Anordnung findet auch auf Tunnels, zu deren Durchfahrung mindestens 3 Minuten gebraucht werden, Anwendung. Die Wagen sind mit den erforderlichen Vorrichtungen zur Anbringung der Signallaternen zu versehen.

Revision der Wagen.

§. 45. Sämmtliche Wagen sind, nachdem sie 3000 bis 4000 Meilen durchlaufen haben, einer periodischen Revision zu unterwerfen, bei welcher die Achsen, Lager und Federn abgenommen werden müssen.

Bezeichnung der Wagen.

§. 46. Jeder Wagen muss Bezeichnungen erhalten, aus welchen zu ersehen ist:

a. die Eisenbahn, zu welcher er gehört;
b. die Ordnungsnummer, unter welcher er in den Werkstätten und Revisionsregistern geführt wird;
c. das eigene Gewicht incl. Achsen und Räder;
d. die grösste Ladung, mit welcher er belastet werden darf;
e. das Datum der letzten Revision.

Hülfswerkzeuge.

§. 47. In jedem Zuge sollen diejenigen Geräthschaften vorhanden sein, vermittelst welcher die während der Fahrt an dem Zuge vorkommenden Beschädigungen thunlichst beseitigt, und die Weiterfahrt möglich gemacht werden kann.

C. Handhabung des Fahrdienstes.

Länge der Züge.

§. 48. Mehr als 200 Achsen sollen in keinem Eisenbahnzuge gehen.

Bremsen.

§. 49. Bei Bildung der Züge wird die in §. 41 angegebene Anzahl von Bremsen dergestalt eingestellt, dass hinter den letzten Bremsen nicht mehr Achsen gehen, als nach Maassgabe des Gefälles für eine Bremse bestimmt ist. Bei grössern Neigungen als 1 : 200 soll der letzte Wagen eine Bremse haben.

Ordnung der Wagen.

§. 50. Zwischen der Maschine und dem ersten Personenwagen soll, wenigstens ein Wagen ohne Reisende eingeschaltet werden.

Stellung der Wagen.

§. 51. In den Personenzügen müssen die Zughaken soweit zusammengezogen sein, dass die Federbuffer der in Ruhe stehenden Wagen sich berühren.

Schneepflüge oder Wagen zum Brechen des Glatteises dürfen nicht vor die Locomotiven der Züge gestellt werden. Wo das Bedürfniss eintritt, werden diese Schneepflüge oder Wagen mit einer besondern Maschine dem Zuge in entsprechender Entfernung vorausgeschickt. Fest mit der Zuglocomotive verbundene Schneepflüge, welche nicht auf besondern Rädern gehen, sind zulässig.

In gemischten Zügen sind Wagen mit ungewöhnlicher Kuppelung nicht unmittelbar vor und nicht unmittelbar hinter die Personenwagen zu stellen.

Revision der Züge vor der Abfahrt.

§. 52. Bevor ein Zug die Station verlässt, ist derselbe, sorgfältig zu revidiren und besonders darauf zu achten, dass die Wagen regelmässig zusammengekuppelt, die Sicherheitsketten vorschriftsmässig eingehangen, die Verbindung zwischen den Schaffnersitzen und der Dampfpfeife hergestellt, jeder Wagen gleich-

mässig belastet, die nöthigen Fahrsignale und Laternen angebracht, die Bremsen vorschriftsmässig vertheilt, und die Wagen ebenso in ihrer Stellung geordnet sind.

Revision der Bahnstränge und Weichen.

§. 53. Vor der Abfahrt, sowie vor der Ankunft eines Zuges ist genau nachzusehen, ob die Bahnstränge, welche derselbe zu durchlaufen hat, frei und ob die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.

§. 54. Für die Weichen in den Hauptgeleisen ist eine normale Stellung als Regel vorzuschreiben.

Bedingungen der Abfahrt.

§. 55. Kein Personenzug darf vor der im Fahrplan angegebenen Zeit von einer Station abfahren.

Die Abfahrt darf nicht erfolgen bevor alle Wagenthüren verschlossen sind und das für die Abfahrt bestimmte Signal gegeben ist. Die Ankunft und Abfahrt jedes verspäteten Zuges ist durch den elektrischen Telegraphen den Nachbarstationen zu melden.

Wenn mehrere Züge nach einander von einer Station nach derselben Richtung abfahren, so dürfen Personenzüge den Personen- und Güterzügen erst 10 Minuten, Güterzüge den Personenzügen erst 5 Minuten nach der Abfahrt des vorangehenden Zuges folgen. An solchen Zügen, welchen andere nicht fahrplanmässige nachfolgen, ist dieses zu signalisiren. Nähern sich die Züge auf kürzere Zeiträume als 5 Minuten, oder auf eine geringere Entfernung als 3000 Fuss (900,^{m} 0.), so muss diess vom Bahnwärter durch das Signal zum Langsamfahren dem folgenden Zuge kund gegeben werden. Die Locomotiv- und Zugführer, sowie die Bahnwärter müssen daher mit richtiggehenden Uhren versehen sein.

Fahrgeschwindigkeit.

§. 56. Die für jede Gattung von Zügen festgesetzte Maximal-Fahrgeschwindigkeit darf nicht überschritten werden.

Langsamer muss gefahren werden:

a. wenn Menschen, Thiere oder andere Hindernisse auf der Bahn bemerkt werden;

b. wenn ein anderer Zug in einem Nebengeleise hält;

c. wenn das Langsamfahren vom Wärter signalisirt wird.

Bei der Einfahrt aus Haupt- in Zweigbahnen und umgekehrt, sowie überhaupt bei dem Uebergange aus einem Geleise in das andere, muss so langsam gefahren werden, dass der Zug auf eine Länge von 300 Fuss (100,^{m}0.) zum Stillstand gebracht werden kann.

Schieben der Züge.

§. 57. Das Schieben der Züge ist untersagt, wenn sich keine führende Maschine an der Spitze des Zuges befindet.

Für langsame Bewegungen des Zuges, in Nothfällen oder auf den Bahnhöfen findet diese Bestimmung keine Anwendung, wenn die Geschwindigkeit 20 Fuss (6,^{m} 0.) in der Sekunde nicht übersteigt. Bei Zügen mit Maschinen an der Spitze ist das Nachschieben nur zulässig:

a. beim Ersteigen einzelner stark geneigter Bahnstrecken;

b. zur Ingangbringung der Züge auf den Stationen.

Für Arbeitszüge ist das Schieben der Wagen durch die Locomotive zulässig.

Fahrt der Locomotiven mit dem Tender voran.

§. 58. Die Fahrt der Locomotiven mit den Tendern vorn ist bei fahrplanmässigen Zügen nur in Ausnahmefällen gestattet.

Bei Arbeitszügen und auf den Bahnhöfen ist das Fahren mit dem Tender voran zulässig.

Verhalten der Locomotiven auf den Bahnhöfen.

§. 59. Bei Locomotiven soll, so lange sie vor dem Zuge halten oder auf den Bahnhöfen in Ruhe stehen, der Regulator geschlossen und die Steuerung in Ruhe gestellt, auch die Tenderbremse angezogen sein. Die Locomotive muss dabei stets unter Aufsicht stehen.

§. 60. Neben frequenten Wegeübergängen und Parallelwegen ist der Gebrauch der Dampfpfeife und das Oeffnen der Cylinderhähne auf die nothwendigsten Fälle zu beschränken.

Begleitpersonal.

§. 61. Das Begleitpersonal des Zuges darf während der Fahrt nur einem Beamten untergeordnet sein. Dasselbe muss so vertheilt sein, dass es alle Theile des Zuges übersehen und zwischen demselben und dem Locomotivführer eine Verständigung stattfinden kann.

Aufsichtspersonal.

§. 62. Die Bahnwärter müssen beim Vorbeifahren der Züge dieselben beobachten und bei einer Unregelmässigkeit das Zeichen zum Halten geben.

Mittel zur Beaufsichtigung und Communication.

§. 63. Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles, nach hinten, sowie ein dem Locomotivführer und Fahrpersonale sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternensignal anzubringen.

So lange nicht ein vollkommen sicheres Mittel zur Communication des Zugbegleitungs-Personals mit dem Locomotivführer erfunden ist, soll dieselbe durch eine, bei Personenzüge über die ganze Zuglänge, bei gemischten und Güterzügen thunlichst weit, mindestens bis zum ersten Bremser, gehende Zugleine vermittelt werden.

Extrazüge.

§. 64. Extrazüge dürfen nicht befördert werden, wenn die Bahn nicht vollständig bewacht, der Zug den Bahnwärtern nicht vorher signalisirt und der nächsten Station ordnungsmässig gemeldet ist.

Arbeitszüge.

§. 65. Arbeitszüge und einzelne Locomotiven dürfen, mit Ausnahme von Hülfsmaschinen nur auf bestimmte Anordnung der oberen Betriebsverwaltung und in fest abgegrenzten Zeiträumen auf der Bahn fahren. Es müssen solche Anordnungen getroffen sein, dass die Bewegung solcher Züge oder Maschinen

mindestens den Vorstehern der beiden begrenzenden Stationen bekannt ist.

Mindestens eine viertel Stunde vor den fahrplanmässigen Zügen muss das betreffende Bahngeleise von Arbeitszügen, Locomotiven und einzelnen Wagen geräumt sein Arbeitszüge und einzelne Locomotiven werden gleich den Extrazügen signalisirt.

Hülfs- und Reservelocomotive.

§. 66. Hülfs- oder Reservelocomotiven sollen in Entfernungen von nicht über 12 Meilen aufgestellt und in Dampf gehalten werden.

Auf den Stationen, wo solche Locomotiven stehen, sollen sich auch solche Geräthschaften befinden, welche zur Freimachung und Herstellung des Geleises erforderlich sind, wenn ein Zug oder eine Maschine aus den Schienen gekommen ist.

Fahren auf der Locomotive.

§. 67. Ohne Erlaubniss der dazu bevollmächtigten Beamten darf Niemand auf der Locomotive mitfahren.

Prüfung der Locomotivführer.

§. 68. Die Führung der Locomotiven darf nur solchen Führern übertragen werden, welche wenigstens ein Jahr lang in einer mechanischen Werkstätte gearbeitet haben und nach mindestens einjähriger Lehrzeit durch eine, von dem Maschinenmeister und einem technischen Betriebsbeamten abzuhaltende Prüfung und durch Probefahrten ihre Befähigung nachgewiesen haben. —

Die Heizer müssen mit Handhabung der Locomotive mindestens soweit vertraut sein, um dieselbe erforderlichen Falls still- oder zurückstellen zu können.

IV. Einheitliche Vorschriften

für den durchgehenden Verkehr auf den Vereins-Eisenbahnen.

(Die Maasse beziehen sich auf den englischen Fuss und die eingeklammerten Zahlen sind abgerundete Metermaasse.)

A. Bahnbau.

Schienenlage.

§. 1. Die Spurweite soll auf allen deutschen Eisenbahnen zwischen den innern Kanten der Schienen gemessen 4 Fuss $8\frac{1}{2}$ Zoll (1,m·436) betragen.

§. 2. In Curven mit Halbmessern unter 2000 Fuss (600,m·0) soll die Spurweite im Verhältniss zur Abnahme der Länge der Radien angemessen vergrössert werden; diese Vergrösserung darf jedoch das Maass von einem Zoll (25 m.m.) nicht übersteigen.

§. 3. Für durchgehende Geleise wird die geringste Länge der Krümmungshalbmesser ausserhalb der Bahnhöfe und Stationen auf 1000 Fuss (300,m·0), innerhalb und in unmittelbarer Nähe derselben auf 600 Fuss (180,m·0) festgesetzt. Wo es unvermeidlich ist, sind zwar kleinere Radien gestattet, jedoch im ersteren Falle nicht unter 600 (180m·0), im zweiten nicht unter 500 Fuss (150,m·0).

§. 4. Die Befestigung der Schienen an den Stössen mit blossen Hakennägeln auf den Unterlagsschwellen ist in durchgehenden Geleisen ohne Anwendung von Laschen ungenügend.

§. 5. Die Oberkante der Schienen soll am innern Rande derselben über den Befestigungsmitteln, als Stühlen, Nägeln etc., mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll (38 m.m.) erhöht sein.

§. 6. Die Oberflächen der beiden Schienen eines Geleises sollen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Curven muss die äussere Schiene mit Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit um so viel höher als die innere gelegt werden, dass von den Spurkränzen ein thunlichst geringer Angriff der inneren Schienenkante ausgeübt wird.

§. 7. Bei zweispurigen Bahnstrecken darf die Entfernung der beiden Geleise von Mitte zu Mitte nicht weniger als 11 Fuss 4 Zoll (3,m·5) betragen.

Wegeübergänge und Sicherheits-Schienen.

§. 8. Bei Wegeübergängen in Geleisen von normaler Spurweite soll die Rinne für den Spurkranz $2\frac{5}{8}$ Zoll (67 m.m.) breit und mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll (38 m m.) tief sein.

Bei Uebergängen über Geleise mit einer vergrösserten Spurweite ist die Rinne für den Spurkranz um ein gleiches Maass über $2\frac{5}{8}$ Zoll (67 m.m.) zu erweitern.

§. 9. Ausser bei Wegeübergängen, Ausweichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Sicherheitsschienen) unstatthaft.

Weichen.

§. 10. Weichen, welche, wenn sie auf ein falsches Geleis gestellt sind, ein Abspringen der Räder von den Schienen zur Folge haben, sind in denjenigen Bahngeleisen, die von durchgehenden Zügen passirt werden, nicht gestattet.

Drehscheiben und versenkte Bahnen.

§. 11. Drehscheiben und versenkte Bahnen dürfen in durchgehenden Hauptgeleisen nicht vorhanden sein.

Lage und Stellung fester Bauwerke gegen die Bahnstränge.

§. 12. Bei Tunnels und allen Ueberbauungen der Hauptgeleise darf kein Punkt der Decke innerhalb der Breite des Schienengeleises weniger als 15 Fuss 9 Zoll (4,m·8.) über der Oberkante der Schienen liegen.

Wasserkrahne.

§. 13. Die Ausgüsse der Wasserkrahne müssen sich wenigstens 8 Fuss 3 Zoll (2,m·52.) über der Oberkante der Schienen befinden. (Für neue Anlagen vergl. §. 10 der Grundzüge.)

B. Betriebsmittel.

Locomotiven.

§. 14. Locomotiven dürfen ohne vorherige, den bestehenden Vorschriften entsprechende Prüfung nicht in Betrieb gesetzt werden. Die hiernach als zulässig erkannte grösste Dampfspannung muss an der Maschine sichtlich bezeichnet werden.

§. 15. Jede Locomotive soll mindestens mit zwei Sicherheitsventilen und einem möglichst vollkommenen Manometer, mit Wasserstandszeiger und drei Probirhähnen versehen sein.

Die Belastung der Sicherheitsventile soll in solcher Weise geschehen, dass den Ventilen eine vertikale Bewegung von $\frac{1}{8}$ Zoll (3 m.m.) möglich ist.

§. 16. Die grösste Höhe des Schornsteins der Locomotiven soll, von der Oberkante der Schienen gemessen, nicht mehr als 15 Fuss (4,m·575.) betragen.

§. 17. An jeder Locomotive sollen vor den Vorderrädern kräftige Bahnräumer angebracht sein, die von der Schienenoberfläche 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll (50 bis 60 m.m.) abstehen müssen. Die Bahnräumer sollen genau über den Schienen stehen.

§. 18. Wenn es die Beschaffenheit des Brennmaterials erfordert, muss der Schornstein der Locomotive mit einem bewährten Apparate gegen das Funkensprühen versehen sein.

Ausserdem soll, jede Locomotive, ohne Rücksicht auf das Brennmaterial, einen verschliessbaren Aschkasten erhalten.

§. 19. Jede Maschine ist mit einer kräftigen Dampfpfeife zu versehen.

§. 20. An dem vorderen Rahmstücke der Locomotiven müssen zwei elastische Buffer und in der Mitte desselben ein starker Zughaken angebracht sein.

Buffer und Zughaken sollen gleiche Stellungen und Dimensionen, wie die für Wagen vorgeschriebenen, erhalten.

§. 21. Die grösste Ausdehnung in der Breite der Maschine soll 10 Fuss (3,m·05) nicht übersteigen.

Die tiefsten Punkte der Maschine müssen stets 5 Zoll (130 m.m.) über der Oberkante der Schienen bleiben.

Tender.

§. 22. Die Tender müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 23. Die grösste Breite des Tenders soll nicht über 9 Fuss 6 Zoll (2,m·88) betragen.

Wagen.

§. 24. Personen- und Gepäckwagen dürfen in den Tritten und allen vorstehenden festen Theilen nicht mehr als 10 Fuss (3,m·050) breit sein. Zwischen den äusseren Seiten der Kastenwände dürfen Personenwagen nicht mehr als 8 Fuss 7 Zoll (2,m·618), Gepäckwagen nicht mehr als 9 Fuss (2,m·745) Breite haben.

Die Breite der Personenwagen, welche an den Längenseiten keine Thüren haben, soll zwischen den äussern Kastenwänden nicht mehr als 9 Fuss (2,m·745) betragen.

Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren, Tritte und vorspringenden Theile, bis zur Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuss (1,m·372) über den Schienen, die Breite von 9 Fuss (2,m·745) nicht überschreiten. In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite von 9 Fuss (2,m·745), für die vorspringenden Theile (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von 9 Fuss 6 Zoll (2,m·897) gestattet.

§. 25. Für Wagen mit feststehenden Achsen, d. h. solchen, bei denen die auf den Wagenbüchsen ruhenden Federn ohne alle Hängeösen oder Gelenke in festen Achsenhaltern direkt unter den Rahmen des Untergestells greifen, wird der grösseste zulässige Achsenstand auf 18 Fuss (5,m·5) festgesetzt.

Sind die Wagen so construirt, dass eine entsprechende Verschiebung oder Drehung der Mittel- oder Endachsen zulässig wird, so ist ein Radstand bis zu 25 Fuss (7,m·625) anwendbar.

§. 26. Die Wagen sollen mit dem höchsten Punkte ihres festen Oberbaues nicht mehr als 12 Fuss 4 Zoll (3,m·760) über den Schienen hoch sein.

Bei Wagen, auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter, verdeckter Schaffnersitz befindet, darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als 15 Fuss (4,m·575) und der Tritt überhaupt nicht mehr als 9 Fuss 4 Zoll (2,m·846) Höhe über den Schienen haben.

§. 27. Die auf andere Bahnen übergehenden Wagen müssen eine deutliche und bestimmte Bezeichnung des Eigenthümers, des eigenen Gewichts (incl. Achsen und Räder) und der grössesten zulässigen Beladung in Zoll-Centnern enthalten.

Achsen und Räder.

§. 28. Die Breite der Radreifen soll bei Locomotiven, Tendern und Wagen nicht unter 5 Zoll (127 m.m.), und nicht über 6 Zoll (152 m, m.) betragen.

Der Conus der Radreifen muss überall mindestens $\frac{1}{20}$ geneigt sein.

§. 29. Die sämmtlichen Räder der Eisenbahn-Fuhrwerke erhalten Spurkränze. Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schienen, bei mittlerer Stellung des Rades, gemessen, das Maass von $1\frac{3}{8}$ Zoll (35 m.m.) im Stande der grössten Abnützung nicht übersteigen.

§. 30. Die Summe des Spielraums zwischen den Schienen und Spurkränzen (auf der Gesammtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter $\frac{3}{8}$ Zoll (10 m.m.) und auch bei der grössesten zulässigen Abnutzung nicht über 1 Zoll (25 m.m.) betragen. Nur bei den Mittelrädern 6rädriger Maschinen ist ein Gesammtspielraum bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll (38 m.m.) zulässig.

§. 31. Der lichte Abstand zwischen den inneren Flächen der Räder soll in normalem Zustande überall 4 Fuss $5\frac{1}{4}$ Zoll (1,m·36.) betragen. Eine Abweichung von $\frac{1}{8}$ Zoll (3 m.m.) über oder unter diesem Maass ist zulässig.

§. 32. Die geringste noch zulässige Stärke eiserner und stählerner Radreifen an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt, wird für Locomotiven und Tender auf $\frac{7}{8}$ Zoll (22 m.m.), für Wagen, welche auf andere Bahnen übergehen, bei eisernen Radreifen auf $\frac{3}{4}$ Zoll (19 m.m.) bei stählernen auf $\frac{5}{8}$ Zoll (15 m.m.) festgesetzt.

§. 33. Fehlerhafte Räder, Räder, die auf den Achsen beweglich sind, und durchschnittene Achsen werden vom durchgehenden Verkehr ausgeschlossen.

Stoss- und Zugvorrichtung.

§. 34. Jeder Wagen, welcher auf andere Eisenbahnen übergehen soll, muss mit zweiseitigen elastischen Stossapparaten versehen sein.

§. 35. Die normale Breite der Buffer von Mitte zu Mitte wird auf 5 Fuss 9 Zoll ($1,^{m}754$.) die normale Höhe des Mittelpunktes der Buffer über den Schienen auf 3 Fuss 5 Zoll ($1,^{m}042$.) festgesetzt. Für leere Wagen ist eine Differenz von 1 Zoll (25 m.m. über jene Höhe und für beladene von 4 Zoll (100 m.m.) unter derselben gestattet.

§. 36. Der Abstand der vorderen Bufferfläche von der Kopfschwelle des Wagens soll bei völlig eingedrückten Buffern mindestens 14½ Zoll (370 m.m.) und der Durchmesser der Bufferscheiben mindestens 14 Zoll (350 m.m.) betragen; auch soll an jeder Seite des Wagens die Stossfläche des einen Buffers eben die des anderen convex sein, und zwar so, dass vom Wagen ab gesehen die Scheibe des linken Buffers eben, die des rechten convex ist.

Zwischen Buffern und Zughaken muss stets ein Raum frei bleiben, welcher die bequeme und gefahrlose Bewegung eines Mannes beim Kuppeln, auch bei eingedrückten Buffern, gestattet.

§. 37. Alle durchgehenden Eisenbahnwagen müssen mit zweiseitigen elastischen Zugvorrichtungen versehen sein.

§. 38. Die Zugvorrichtung muss so construirt sein, dass die Länge, um welche sie gegen die Kopfschwelle hervorgezogen werden kann, mindestens 2 Zoll (50 m.m.) und nicht mehr als 6 Zoll (152 m.m.) beträgt.

§. 39. Die Angriffsfläche des nicht angezogenen Zughakens soll von den äussersten Stossflächen der Buffer in normalem Zustande 14½ Zoll (370 m.m.) entfernt sein. Abweichungen bis 1 Zoll (25 m.m.) über oder unter diesem Maass sind zulässig.

§. 40. Es wird empfohlen, alle Wagen an beiden Kopfenden mit Zughaken nach beiliegender Zeichnung B und mit Aufhängehaken für die nicht in Thätigkeit befindlichen Kuppelketten zu versehen.

Wo bewegliche Bügel angewendet werden, sind solche ebenfalls nach dieser Zeichnung auszuführen.

§. 41. Die Kuppelung geschieht bei durchgehenden Personen-, Post- und Gepäckwagen immer mit Schrauben-Kuppelungen.

Güterwagen können mit Schrauben-Kuppelungen oder mit einfachen Gliederketten gekuppelt werden.

In jedem Falle ist an jedem Wagenende eine Kuppelkette (Schrauben-Kuppelung resp. Gliederkette) befestigt anzubringen.

§. 42. Die Verhältnisse der Kuppelung bei den angenommenen Abmessungen der Buffer, Zughaken etc. ergeben sich aus den anliegenden drei Zeichnungen C, D u. E.

§. 43. Alle Eisenbahnwagen müssen an jedem Kopfende mit zwei befestigten Nothketten versehen sein.

§. 44. Die beiden Nothketten an einem Ende des Wagens sollen 3 Fuss 6 Zoll ($1,^{m}067$.) Abstand von einander, also 1 Fuss 9 Zoll (533 m.m.) Entfernung von der Wagenmitte haben, in gleicher Höhe mit dem Zughaken und den Buffern angebracht und so lang sein, dass sie ausgezogen mit dem Angriffspunkt des Nothkettenhakens mindestens 12 Zoll (305 m.m.) über die Bufferfläche hinausragen.

Sie sollen ferner an den Enden tüchtige Haken haben, deren Eisenstärke jedoch in der Höhe nicht mehr als 2 Zoll (50 m.m.) in der Breite nicht mehr als 1 Zoll (25 m.m.) beträgt, und die beim Zusammenhängen nicht in einander, sondern in ein Kettenglied eingehängt werden.

Bremsen.

§. 45. Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, dass damit die Achse festgestellt werden kann.

§. 46. Die Anzahl der Räderpaare, excl. Tender, welche in einem Wagenzuge mit wirksamen Bremsen versehen sein müssen, wird bestimmt, wie folgt:

Bei Bahnen mit längeren Neigungen

bis	zu	$1/500$	incl.	für	Personenzüge	das	8.	Räderpaar,
«	«	«	«	«	Güterzüge	«	12.	«
«	«	$1/300$	«	«	Personenzüge	«	6.	«
«	«	«	«	«	Güterzüge	«	10.	«
«	«	$1/200$	«	«	Personenzüge	«	5.	«
«	«	«	«	«	Güterzüge	«	8.	«
«	«	$1/100$	«	«	Personenzüge	«	4.	«
«	«	«	«	«	Güterzüge	«	7.	«
«	«	$1/60$	«	«	Personenzüge	«	3.	«
«	«	«	«	«	Güterzüge	«	5.	«

Bei Bahnen mit Neigungen bis zu $1/40$ mit Locomotivbetrieb soll in Personenzügen das 2., in Güterzügen das 4. Räderpaar gebremst, oder die Hemmung durch besondere Bremsschlitten bewirkt werden können.

ZWEITE ABTHEILUNG.

REFERATE UEBER DIE BEANTWORTUNG DER FRAGEN

für die im September 1865 in Dresden abgehaltene Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

A. Bahnbau und Bahnhofs-Einrichtungen.

1. Referat über die Fragen: (A. 5 und 7.)

A. 5: Welches Gewicht und welche Höhe der Schienen ist bei dem immer mehr gewachsenen Gewichte der Locomotiven und Wagen als mindestens nothwendig? und welche als empfehlenswerth zu bezeichnen? und ist es nach den bisherigen Erfahrungen und Preisen schon als rathsam zu erachten, mit verstählten und cementirten Schienen, oder Schienen ganz aus Stahl in freier Bahn grössere Versuche anzustellen?

A. 7: Welches sind die neuesten Profile und Stoss-Verbindungen jeder einzelnen deutschen Bahn?

(Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Von 33 Eisenbahnen sind die neuesten Profile der Schienen und Zeichnungen der Stoss-Verbindungen eingegangen, und ist hiernach die folgende tabellarische Zusammenstellung gefertigt, welche einen leichten und deutlichen Ueberblick gewähren dürfte.

Von diesen 33 Bahnen hat nur eine, nämlich, Berlin-Potsdam-Magdeburg, Stuhlschienen mit Laschenverbindung; alle übrigen haben breitbasige Schienen, ohne Ausnahme mit Laschenverbindungen.

Die Höhe der Schienen variirt von 108 Millimeter bis 130,8 Millimeter. Die niedrigsten Schienen finden sich bei den Oesterreichischen Bahnen (4 Wiener Zoll); die höchsten bei den Preussischen (5 Rheinische Zoll); die leichtesten Schienen (Sächsisch Oestliche Staatsbahn) haben 60,37 Zollpfund Gewicht pro laufenden Meter*); die schwersten über 75 Pfund (Hannover'sche Bahnen).**)

Nach den Angaben der Eisenbahn-Verwaltungen genügen die jetzigen Schienenprofile überall, während frühere niedrigere und leichtere Schienen nach und nach haben verworfen werden müssen. Für Bahnen mit grossem Verkehre und schwer belasteten Achsen (100 Centner pro Achse Netto-Belastung) wie bei den Bahnen des Norddeutschen Verbandes, scheint die Höhe von 128—130 Millimetern, und ein Gewicht von 70—75 Pfund pro laufenden Meter nothwendig, aber auch vollständig ausreichend zu sein.

Grössere Versuche mit verstählten, cementirten, ganz oder theilweise aus Stahl gefertigten Schienen, aus denen sich ein annähernd sicheres Resultat zur Vergleichung mit eisernen Schienen ziehen lassen könnte, liegen nicht vor, da erst in neuerer Zeit solche Versuche in freier Bahn gemacht, resp. vorbereitet sind.

Die Sächsisch Oestliche Staatsbahn hält dafür, dass gut fabricirte Eisenschienen dem bisherigen Bedürfnisse vollständig genügen, und nur auf gute Fabrikation gesehen werden solle. Dieser Ansicht schliesst sich die Thüringische Eisenbahn an, welche, um eine bessere Fabrikation zu erreichen, eine Aenderung in der Packetirung der Schienen eingeführt hat, von welcher dieselbe sich gute Resultate verspricht*).

Die Bayerische Staatsbahn hat schon vor 3 Jahren 2000 Stück Puddelstahlschienen, und vor 2 Jahren 50 Stück Kruppsche Gussstahlschienen verlegt. Von ersteren sind schon einige schadhaft geworden; von letzteren hat sich nur eine einzige um $\frac{1}{2}$ Linie etwas abgeblättert; dieselbe liegt aber an einer Stelle, wo früher gewöhnliche Schienen in 3 Monaten schadhaft wurden.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn berichtet, dass sie bereits 12,800 Klafter Bahn- und Stations-Geleise von Puddelstahlschienen verlegt habe, darunter 1 Meile auf der am meisten in Anspruch genommenen Strecke Weissenkirchen-Pohl, in welcher die Schienen schon im 4. Jahre liegen, und nach Ablauf der dreijährigen Garantiezeit nur 0,41 % schadhafte Schienen hatten.

Von anderer Seite werden Schienen empfohlen, deren Fuss aus weichem Eisen, deren Kopf aus Bessemer Stahl besteht, weil dieser sich gut mit dem Eisen schweissen lasse, und Schienen ganz aus Stahl nur unnöthige Kosten verursachen.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahn hat mit Puddelstahlschienen gute Resultate erhalten, und giebt folgende Preise an, welche sie loco Berlin oder Breslau bezahlt hat:

*) Bei der Conferenz in Dresden wurde hierzu berichtigend bemerkt: dass die neuen Schienen der Altona-Kieler Bahn bei $4\frac{1}{2}$ Zoll engl. (114,3 mm.) Höhe noch ein wenig leichter (60,17 Zollpfd. pro lauf. Meter) seien und dass diese Leichtigkeit derselben hauptsächlich durch Einschränkung der Dimensionen des Steges und Fusses erzielt sei.

**) Ebenso wurde berichtigt, dass die neuen Schienen der Hannoverschen Staatsbahnen nicht die schwersten seien, sondern dass die neuen Schienen der Semmeringbahn und Braunschweig'schen Bahnen zu Folge der Tabelle auf Seite 20 noch etwas schwerer und auch die Schienen der pr. Oesterr. Staatsbahn und der Badischen Staatsbahn als annähernd ebenso schwer zu bezeichnen sind.

*) Diese Packetirung ist mitgetheilt im «Organ 1866» 2. Heft. S. 65.

Zusammenstellung der Abmessungen und Gewichte der neuesten

	Bezeichnung der Bahnen.	Der Schienen		Die Stoss-Verbindungen							
		Höhe	Gewicht	Laschen		Laschen-bolzen		Laschen-nieten		Unterlags-platten	
		Millimeter.	pr. laufenden Meter	à Stück	Pfund	à Stück	Pfund	à Stück	Pfund	à Stück	Pfund
	A. Stuhlschienen.										
1	Berlin-Potsdam-Magdeburg	118	65,3	2	7,48	4	0,82	—	—	—	—
	B. Breitbasige Schienen.										
2	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	108	73,1	2	5,17	4	0,80	—	—	1	6,94
3	Theiss-Eisenbahn	108	65,8	2	4,90	4	0,60	—	—	1	6,20
4	Carl-Ludwigs-Bahn	108	72,8	2	—	4	—	—	—	1	—
5	Graz-Köflacher Bahn	110	62,7	2	5,20	4	0,60	—	—	1	7,10
6	Priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn	125	75,16	2	8,22	4	0,88	—	—	1	7,14
7	Bayerische Staats-Eisenbahn	114	73,32	2	10,50	4	0,99	—	—	1	?
8	Bayerische Ostbahn	126	71,69	2	9,31	4	0,95	—	—	?	?
9	Frankfurt-Hanauer Bahn	115	61,55	2	6,77	—	—	4	0,475	1	5,27
10	Sächsisch Oestliche Staats-Eisenbahn .	117	60,37	2	5,23	4	0,72	—	—	?	?
11	Badische Staatsbahn	120	75,0	1 1	9,33 8,15	4	1,0	—	—	1	2,8
12	Berlin-Anhalt	124	70,73	2	10,5	4	1,4	—	—	1	7,0
13	Saarbrücker-Trier	130,8	73,28	2	8,75	2 2	1,08 1,34	—	—	1	5,13
14	Rhein-Nahe	130,8	73,28	2	8,65	2 2	1,08 1,34	—	—	1	6,73
15	Neisse-Brieg	130,8	73,28	2	7,70	4	0,77	—	—	1	4,20
16	Oppeln-Tarnowitz	130,8	70,80	2	8,0	4	0,9	—	—	1	4,5
17	Cöln-Minden	130,8	72,23	2	6,5	4	1,0	—	—	1	4,17
18	Cöln-Giessen	130,8	72,96	2	8,57	2 2	1,03 0,97	—	—	1	4,17
19	Rheinische Eisenbahn	130,8	73,0	2	8,6	2 2	1,60 2,05	—	—	1	6,9
20	Aachen-Düsseldorf-Ruhrort	130,8	74,49	2	8,0	2 2	0,92 1,19	—	—	1	4,75
20 a	do. (neuestes Profil)	130,8	73,28	2	9,0	2 2	0,94 1,29	—	—	1	5,48
21	Niederschlesisch-Märkische Bahn	130,8	72,25	2	7,43	4	0,81	—	—	1	7,80
22	Schlesische Gebirgsbahn	130,8	72,25	2	7,43	4	0,81	—	—	1	7,80
23	Preussische Ostbahn	130,8	73,28	2	7,26	4	0,88	—	—	1	6,1
24	Oberschlesische Eisenbahn	130,8	73,0	2	8,42	4	1,0	—	—	1	7,8
25	Westphälische Eisenbahn	130,8	73,28	2	7,20	4	0,80	—	—	1	5,74
26	Thüringische Eisenbahn	130,8	73,28	2	7,17	4	0,93	—	—	1	6,18
27	Berlin-Stettin	130,8	73,28	2	10,43	4	0,85	—	—	1	5,92
28	Halle-Cassel	130,8	72,5	2	?	4	?	—	—	1	?
29	Mecklenburger Eisenbahn	124,0	73,0	2	6,69	4	1,1	—	—	1	6,72
30	Kurfürst Friedrich-Wilhelms Nordbahn	128,0	73,23	2	8,0	3	1,5	—	—	1	?
31	Hannoversche Staats-Eisenbahn	129,5	75,14	2	?	4	?	—	—	1	—
32	Nassauische Staats-Eisenbahn	125,0	70,56	2	9,22	4	0,89	—	—	1	4,52
33	Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn	119,0	75,34	2	8,25	4	1,2	—	—	1	9,4
33 a	do. (neueste Stossverbindung)			2	17,25	4	0,96				
34	Leipzig-Dresdener Bahn	117	62,32	2	?	4	?	—	—	?	?
35	Wilhelms-Bahn	130,8	69,74	2	6,8	4	0,75	—	—	1	5,7
36	Berlin-Hamburger Bahn	120	71,65	1 1	9,1 7,7	4	1,24	—	—	—	—
37	Sächsisch-Westliche Staatsbahn	117	61,47	2 2 2	4,77 5,13 5,33	4	0,72	—	—	2	5,7
38	K. K. pr. Oesterr. Südbahn	121,7	72,69	2	?	4	?	—	—	1	?
38a	Semmeringbahn	118,5	85,0	2	?	4	?	—	—	1	?

Schienenprofile und Stoss-Verbindungen deutscher Eisenbahnen.

Länge der Laschen. Millimeter.	bestehen aus: Schienennägel à Stück	Pfund	Schwellenbolzen à Stück	Pfund	Oberbleche à Stück	Pfund	Unterbleche etc. zu den Schwellenbolzen à Stück	Pfund	Stoss-Stühle à Stück	Pfund	Bemerkungen.
471	2	0,59	—	—	—	—	—	—	1	35,55	Die Mittelstühle wiegen pro St. 18,22 Pfd.
396	4	0,77	—	—	—	—	—	—	—	—	Ausserdem ein Stosswinkel = 1 Pfund gegen das Verschieben der Schienen nach der Länge. Schienenkopf scharf abgesetzt.
395	4	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	Schienenkopf scharf abgesetzt.
395	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen; Gewichtsangaben fehlen.
?	4	0,61	—	—	—	—	—	—	—	—	Kopf nicht scharf abgesetzt.
?	4	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
612	4	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	Schienenprofil ähnlich dem Preussischen Normalprofil.
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Gewichtsangabe unvollständig.
440	4	0,574	—	—	—	—	—	—	—	—	Kopf scharf abgesetzt.
457	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen; Gewichtsangaben unvollständig.
?	4	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	Aehnlich dem Preuss. Normalprofil; 1 Lasche v. Stahl, 1 Lasche v. Eisen.
471	4	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
454	—	—	2	1,69	2	0,75	1	0,81	—	—	Preussisches Normalprofil.
498	4	0,56	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
445	—	—	2	1,50	2	0,66	—	—	—	—	Desgleichen.
418	—	—	2	1,2	2	0,4	2	0,4	—	—	Desgleichen.
471	4	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen; Laschen von Puddelstahl.
471	4	0,49	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen; Laschen von Walzeisen.
445	—	—	2	1,6	2	0,8	—	—	—	—	Desgleichen.
440	4	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
471	4	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	Kopf schärfer abgesetzt, als im preuss. Normalprofil.
445	—	—	2	1,28	2	0,72	1	1,31	—	—	Preussisches Normalprofil.
445	—	—	2	1,28	2	0,72	1	1,31	—	—	Desgleichen, aber im Kopfe weniger schlank.
?	4	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen, desgleichen.
471	4	0,525	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen, desgleichen.
?	4	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen, desgleichen.
419	4	0,53	—	—	—	—	—	—	—	—	Schienenkopf ziemlich kräftig abgesetzt.
?	4	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
471	4	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
?	—	—	2	1,33	2	0,54	2	0,56	—	—	Scharf abgesetzter Schienenkopf.
406	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
480	4	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
500	4	0,53	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
428	—	—	3	1,75	1 1	1,20 0,25	—	—	—	—	Schienenkopf ziemlich kräftig abgesetzt.
428	—	—	3	1,16	—	—	—	—	1 1	0,51 0,45	Mit Winkellaschen.
518	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Kopf der Schienen ziemlich scharf abgesetzt. Gewicht von 2 Laschen und 4 Bolzen = 16 Pfd.
471	4	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	Preussisches Normalprofil.
471	4	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	Schienenkopf ziemlich scharf abgesetzt.
406 457 482	4 8 8	0,49 0,51 0,51	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Unterlagplatte am Stoss. Mit schwebenden Stössen. Unterlagplatte auf der Zwischenschwelle = 3,7 Pfd.
461	4	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Gewichtsangabe unvollständig.
394	4	?	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.

a. für eiserne Schienen mit Feinkorneisen im Kopfe bei 5jähriger Garantiezeit 4 Thlr. pro Centner;
b. für Schienen aus Puddelstahl mit 25% Eisen im Fusse, bei 5jähriger Garantie, 4 Thlr. 19 Sgr. bis 5 Thlr. 10 Sgr. pro Centner;
c. für Gussstahlschienen mit 10jähriger Garantie 6 Thlr. 19 Sgr. pro Centner.*)

Die mitgetheilten Stoss-Verbindungen der Schienen sind einander meistens sehr ähnlich. Alle haben Laschen und zeichnen sich nur die Braunschweigischen Bahnen in ihrer neuesten Stossverbindung durch Winkelachsen aus. Auch die Unterlagsplatten finden in den Stössen allgemeine Anwendung, und fehlen, ausser bei der Braunschweigischen Verbindung, wo sie durch die Winkellaschen vertreten werden, nur in der Zeichnung der Hannoverschen Bahnen.

Zu den Schienen der Preussischen Bahnen fand längere Zeit das vom Ministerium vorgeschriebene sogenannte Normalprofil allgemeine Anwendung. In neuerer Zeit jedoch wird selbst von den Königlichen Bahnen mehr und mehr davon abgewichen, und dem Schienenkopfe eine weniger schlanke Gestalt gegeben, um die Laschen zur bessern Wirkung bringen zu können.

Auf der Versammlung in Dresden wurden die Vortheile des Schienenprofils mit scharf unterschnittenem Kopfe im Vergleich zum birnförmigen Profil allerseits erkannt. Zur Unterstützung dieser Ansicht wurden die langjährigen Erfahrungen der Main-Weser-Bahn, als derjenigen deutschen Bahn, welche zuerst ein solches scharfunterschnittenes Schienenprofil angewandt hat, mitgetheilt. Es ist auf dieser Bahn niemals ein Abdrücken der scharf unterschnittenen Ränder des Schienenkopfes trotz des bedeutenden Gewichtes (bis 700 Ctr.) der daselbst gebräuchlichen Locomotiven vorgekommen. In Entgegnung auf die Behauptung, dass ein birnförmiges Schienenprofil durch Ausfraisen an den Enden sich zweckmässiger zu einer wirksamen Laschenverbindung geeignet machen lasse, als ein Profil mit scharf unterschnittenem Kopfe, wurde ferner mitgetheilt, dass in den letzten Jahren dieses Verfahren in Frankreich auf dem Orleans-Centralnetze wegen des dadurch veranlassten bedeutenden Kostenaufwandes und Zeitverlustes und der damit verbundenen Unzuträglichkeiten für die Bahn-Unterhaltung wieder aufgegeben und ein breitbasiges Schienenprofil mit scharf unterschnittenem Kopfe eingeführt sei.

Die neuesten Profile der Hannover'schen Bahnen, der Kurfürst Friedrich-Wilhelms Nordbahn, der Mecklenburgischen Bahnen, der Theiss-Bahn, der Frankfurt-Hanauer, und der Sächsisch Oestlichen Staatsbahn zeichnen sich durch einen ganz scharf abgesetzten Schienenkopf aus,*) während bei den übrigen der Uebergang vom Kopf zum Stege mehr oder minder allmählig angeordnet ist.

*) Fernere Bemerkungen über verstählte und Stahlschienen:

a. Die Sächsisch-Westliche Staatsbahn bemerkt, «dass die in diessseitigem Bereiche auf freier Strecke und namentlich an solchen Stellen, wo stark gebremst zu werden pflegt, mit cementirten Schienen und Stahlschienen schon in ziemlichem Umfange gemachten Versuche haben so vortheilhafte Resultate ergeben, dass dieselben zur Veranstaltung grösserer Versuche aufmuntern.»

b. Die k. k. Oesterr. Südbahn hält Schienen aus Stahl, selbst bei erheblich höherem Anschaffungspreis, als es der der Eisenschienen ist, in scharfen Curven in den Stationsplätzen, sowie auf Steigungen unter dem Maass von 1 : 100 von grossem Vortheil.

c. Der Leipzig-Dresdener Bahn erscheint es für wünschenswerth, wenn die Strecken unmittelbar vor den Bahnhöfen und die Rangirstrecken in den Bahnhöfen mit verstählten und cementirten Schienen oder Schienen ganz aus Stahl belegt würden.

d. Die Berlin-Hamburger Bahn führt an: «Es wurden auch Versuche gemacht mit verstählten und cementirten Schienen. Sichere Resultate liegen bis jetzt nur bei Stahlkopfschienen vor. Auf sehr frequenten Strecken in Curven mussten stets nach etwa 6 Wochen die gewöhnliche Sorte Schienen ausgewechselt werden. Stahlschienen liegen hier jedoch bereits seit 2 Jahren und zwar unversehrt.

*) Ebenso die Schienen der Taunusbahn, Main-Neckarbahn, Main-Weserbahn, der Lübeck-Büchener Bahn, der Altona-Kieler Bahn, der Berlin-Hamburger- und Badischen Staatsbahn

Beschluss.

A. Mit Berücksichtigung auf die grosse Wichtigkeit einer soliden Laschen-Construction verdient ein nach einer geraden Linie scharf unterschnittenes Profil des Schienenkopfes vor dem schlanken birnförmigen Profile den Vorzug.

B. Es ist zu empfehlen, mit Stahlschienen, sowie mit cementirten und verstählten Schienen Versuche in freier Bahn anzustellen.

2. Referat über die Frage: (A. 4.)

Wie gross ist nach den bisherigen Erfahrungen auf Bahnen mit einer mittlern Frequenz, unter Angabe der etwaigen Zahl der täglichen Züge, in den verschiedenen Zeitperioden, und wo möglich der über dieselben transportirten Lasten, die Dauer der Schienen, welche bisher angewendet wurden, anzunehmen?

(Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die Dauer der Eisenbahnschienen für Locomotivenbetrieb ist ausser den in einer gewissen Zeit darüber transportirten Bruttolasten abhängig zon

1) dem Materiale und der Fabrikationsweise der Schienen;
2) der Constructionsart des Oberbaues;
3) dem Verhältnisse des Gewichtes der Locomotiven zum Profil der Schienen;
4) der Unterhaltung der Bahn;
5) den Steigungs- und Krümmungs-Verhältnissen der Bahn;
6) den atmosphärischen Verhältnissen;
7) der Geschwindigkeit, mit welcher die Lasten bewegt werden.

Ehe näher auf die von den verschiedenen Verwaltungen gegebene Beantwortung der ad A. 4 aufgestellten Frage übergegangen wird, scheint es nicht ohne Interesse zu sein, die vorangegebenen Einwirkungen auf die Dauer der Schienen mit kurzen Worten zu berühren.

Das Wort «Eisenbahn» nennt das Material, aus welchem bisheran die Schienen fabricirt worden sind.

Das Hauptstreben der Technik ging vor Allem dahin, Eisenschienen von solcher Beschaffenheit zu construiren, welche den Einwirkungen der rollenden Lasten den grösstmöglichen Widerstand leisteten, bei entsprechender Berücksichtigung der finanziellen Anforderungen; — Brückschienen, Stuhlschienen, breitbasige Schienen, sind zur Erreichung dieses Zweckes mit Köpfen von hartem, möglich feinkörnigem Eisen, mit sehnigem Gefüge im Fusse, oder die ganze Schiene aus zähem, sehnigem, oder aus ganz feinkörnigem Eisen construirt.

Man hat Seitens der Eisenbahn-Verwaltungen den betreffenden Hütten zur Erzielung guter Eisenbahnschienen Vorschriften der verschiedensten Art für die Fabrikation und Leistungsfähigkeit der Schienen, mit und ohne Garantien, mit und ohne Controle, gemacht.

Die fabricirenden Hüttenwerke haben versucht, den Vorschriften bei höheren oder niedrigeren Preisen so viel als möglich zu entsprechen, und sind gezwungen worden, die verschiedensten Eisensorten in unendlichen Variationen der Packetirung mit einander zu verbinden und auszuwalzen. Da fast nicht zwei Eisenbahn-Verwaltungen für ihre Schienenlieferungen übereinstimmende Vorschriften haben, so lässt sich nicht leugnen, dass durch diese verschiedenartigen Anforderungen die grösseren älteren deutschen Schienen-Walzwerke in den letzten 10 Jahren bedeutende Erfahrungen, nicht nur in der technischen Herstellung der Eisenbahnschienen, sondern auch in der Verwendung auch geringer Eisensorten dazu, gemacht haben. Diesem letzteren Umstande muss es hauptsächlich zugeschrieben werden, dass sehr oft trotz übernommener Garantiezeit die in den letzten Jahren gelieferten Schienen den gehegten Erwartungen nicht überall entsprochen haben. Dabei darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass in dieselbe Verlegenheit auch öfters diejenigen Eisenbahn-Verwaltungen gekommen sind, welche zu viele Detail-Vorschriften zur Fabrikation lieferten.

Die Construction des Oberbaues, Schienenstoss-Verlaschung, freitragend oder nicht, Querschwellen, weit oder nahe gelegt, die Wahl von Langschwellen, Stuhl- oder breitbasige Schienen, deren Befestigung etc., alles dieses hat einen nicht unwesentlichen Einfluss auf ihre Dauer.

Eine der Hauptursachen der Zerstörung der Schienen ist bekanntlich das Missverhältniss des gewählten Profils zu den darüber rollenden Lasten der Locomotiven. Die nähere Erörterung dieses Gegenstandes wird im Referat über die Beantwortung der Frage ad A. 5. Statt finden, und soll hier nur erwähnt werden, dass viele Eisenbahn-Verwaltungen nach den vorliegenden Berichten sich dahin aussprechen, dass dies Missverhältniss die Veranlassung gewesen ist, in der letzten Zeit ihres Betriebes, wo schwerere Maschinen in Gebrauch gekommen, die ursprünglich leichtern Schienen auswechseln zu müssen, ohne dass sich gerade eine Zerstörung des Materials zeigte. Die Schienen bogen sich durch, und konnten auf den Schwellen nicht hinreichend festgehalten werden.

Die Art der Unterhaltung des Bahngestänges muss gleichfalls als ein Hauptmoment für die Dauer der Schienen gehalten werden. Ein sofortiges Beseitigen eingetretener Lockerung der Schienenstösse, der verloren gegangenen Spurweite, und ein rechtzeitiges Heben und Reguliren zusammenhängender angegriffener Geleisestrecken durch tüchtige erfahrene Arbeiter wird auf die Dauer der Schienen stets den wohlthätigsten Einfluss ausüben.

Die Einwirkung der atmosphärischen Einflüsse, und der Krümmungs- resp. Steigungsverhältnisse der Bahn auf die Zerstörung der Schienen ist in der Regel localer Natur, und wird nur deshalb erwähnt, weil bei Gebirgsbahnen beide Dinge hauptsächlich einen schleunigern Verschleiss der Schienen herbeiführen.

Alle vorgenannten Einwirkungen auf die Dauer der Schienen können bei allen Bahnen nicht dieselben sein; die eine Bahn wird mehr oder weniger von einer oder mehreren dieser Ursachen der Zerstörung betroffen als die andere. Hieraus folgt, dass eine Vergleichung der Dauer der Schienen bei den verschiedenen Bahnen nach Massgabe der darüber transportirten Lasten, ohne gleichzeitig die andern Factoren des Verschleisses mit in Betracht zu ziehen, ein wahres Bild von diesem höchst wichtigen Gegenstande nicht geben kann. Ebensowenig lässt sich aber leugnen, dass die über die Geleise transportirten Lasten den Hauptfactor zu deren Zerstörung abgeben.

Die Angaben über die Dauer der Schienen Seitens der verschiedenen Verwaltungen sind fasst überall nur schätzungsweise gemacht, und variiren zwischen 8 und 25 Jahren, ohne dass man behaupten kann, diese bedeutenden Unterschiede seien einzig und allein in dem Weniger oder Mehr der transportirten Massen zu suchen.

Selbstverständlich sind nur die älteren Bahnen im Stande gewesen, zutreffende Angaben über die Schienendauer zu machen.

Von 33 Verwaltungen, deren Beantwortungen hier vorliegen, haben die ad A. 4 gestellte Frage über die mittlere Schienendauer, fünf wegen Neuheit der Bahn, oder wegen Mangels an Erfahrung gar nicht, acht unzureichend beantwortet.

In der folgenden tabellarischen Uebersicht sind die Hauptdaten der gegebenen Beantwortungen zur bessern Uebersicht zusammengestellt. Ueberall, wo eine besondere Bemerkung nicht etwas Anderes angiebt, sind unter «Schienen» breitbasige zu verstehen, deren Stossverbindung in der Regel durch Laschen bewirkt worden ist.

Hiernach stellt sich die durch Berechnung oder Schätzung gefundene mittlere Dauer der bisher zur Verwendung gekommenen leichtern Schienen im Flach- und Hügellande

bei 1 Verwaltung	(10) . . .	auf 10	Jahre,
„ 4 Verwaltungen	(9, 12, 15, 16)	„ 12	„
„ 1 Verwaltung	(2)	„ 14	„
„ 2 Verwaltungen	(7, 17) . .	„ 12—15	„
„ 1 Verwaltung	(28) . . .	„ 14—16	„
„ 1 Verwaltung	(14) . . .	„ 15	„
„ 1 Verwaltung	(4)	„ 13—18	„
„ 4 Verwaltungen	(1, 5, 6, 13)	„ 16	und darüber
„ 1 Verwaltung	(11) . . .	„ 15—20	„
„ 2 Verwaltungen	(15, 18) . .	„ 19	„
„ 2 Verwaltungen	(3, 8) . . .	„ 20	„
„ 1 Verwaltung	(19) . . .	„ 21	„
„ 2 Verwaltungen	(15, 17) . .	„ 20—25	„

Es ermittelt sich hieraus die Durchschnittszahl von 16 Jahren.

Tabellarische Uebersicht

des Inhaltes der Beantwortungen der Frage A. 4.

	Bahnverwaltungen.	Der Schienen				Betriebs-		Mittlere Dauer der Schienen.	Bemerkungen.
		Höhe Zoll engl.	Gewicht pro Fuss engl. Zollpfd.	Höhe Millimeter.	Gewicht pro Meter Zollpfd.	Meilen = 2000 Ruth = 7532 Met.	Zeit. Jahre.	Jahre.	
1	Aachen-Düsseldorf (mit Ruhrort-Crefeld)	$4\frac{1}{8}$ $4\frac{3}{8}$ $5\frac{3}{16}$	19,52 21.17 22,70	105 111 130,8	64,01 69,42 74,45	18,279	ca. 14	16	Es passiren täglich 16 Züge über die Bahn. Durch Berechnung festgestellt. $\frac{1}{3}$tel der Bahnlänge mit 10zölligen Laschen und 2 Bolzen.
2	Kgl. Hannoversche Staatsbahn	$3\frac{13}{16}$ $4\frac{1}{2}$ $5\frac{1}{12}$	17,61 21,52 22,90	97,2 114,3 129,5	58,0 70,6 75,14	52 — —	16 — —	14 — —	Die Zunahme der Erneuerung ist graphisch dargestellt. Schätzungsweise wird bei dem schwereren Kaliber die Auswechselung geringer werden. Die transportirten Lasten sind nicht angegeben; Neben- und Doppelgleise unberücksichtigt geblieben.
3	Neisse-Brieger	$3\frac{5}{8}$ $4\frac{1}{8}$ $5\frac{3}{16}$	16,28 19,98 22,34	92,0 105,0 130,8	53,41 65,50 73,24	5,83	17 7 6	ca. 20	In den ersten 8 Jahren 5% Erneuerung. In 17 Jahren sind 386.275000 Centner-Meilen zurückgelegt. Die Kosten der Erneuerung werden pro Centner-Meile = 0,0933 Pfennig, pro Achsmeile = 9 Pfennig angegeben.
4	Thüringische Eisenbahn . .	— — — — $5\frac{3}{16}$	16,51 19.42 —20,39 21,36 22,34	— — — — 130,8	54,14 63,69 —66,88 70,06 73,24	— — — —	17 13 9 5	13—18	Schätzungsweise Angabe.
5	Cöln-Mindener	$3\frac{13}{16}$ $4\frac{3}{8}$ $4\frac{7}{8}$ $5\frac{3}{16}$	17,26 21,80 20,65 22,02	96,5 111 124,5 130,8	56,59 71,17 67,71 72,19	36,540 36,115 Doppel-Geleise.	16,19 8,67	16—17	Davon etwa $\frac{1}{7}$tel Gebirgsstrecke. Bis Ende 1863 sind von 1845 ab über jede Meile Bahn durchschnittlich 298,866034 Centner Bruttolast transportirt worden. Bei 16,17 Meilen Bahnhof und Nebengeleisen berechnet sich die mittlere Dauer der Schienen etwa auf 21 Jahre bei 11,67 Jahre durchschnittlicher Betriebszeit.
6	Magdeburg-Cöthen Halle-Leipziger	leichte Stuhlschienen schwere Vignolesschienen						16	Bei 15 Zügen täglich nach jeder Richtung, und bei einem durchschnittlichen Transporte im Ganzen pro Bahnmeile von 12 bis 30,000000 Centner (netto?)
7	Frankfurt-Hanauer . . .	— $4\frac{1}{2}$	17,23 18,76	— 115	56,51 61,54			12—15	Angabe ohne nähere Nachweisung. Die Bahn ward täglich von 12—15 Zügen befahren.
8	Grossh. Badische Staatsbahn .	— $4\frac{3}{4}$	17,79 22,86	— 120	58,34 74,96	— —	— —	20	Brückschienen auf Langschwellen. Strecke Mannheim-Freiburg. Auf eingeleisiger Bahn zwischen Basel und Waldshut sind bei $7\frac{1}{2}$jährigem Betriebe 2,61% bei täglicher Bewegung von 38,000 Centner Brutto erneuert worden. Bei Schaffhausen auf einer Strecke mit 1,6% Gefälle sind während $1\frac{1}{2}$jährigem Betriebe 30% Schienen ausgewechselt worden.
9	Königlich Sächsisch-Westliche Staatsbahn	$4\frac{9}{16}$	18,75	116	61,47	—	—	12	Auf einer Gebirgsstrecke, deren Steigungen bis $\frac{1}{100}$ mit Curven von Radien bis 553 Meter, worüber 45000 Centner täglich transportirt werden, wird die mittlere Dauer auf 12 Jahre geschätzt.
10	Königlich Sächsisch-Oestliche Staatsbahn	$4\frac{9}{16}$	18,4	116	60,32	—	20	10	Bei täglicher Fahrt von 12—16 Zügen, und 30 — 35 Locomotiven über die Bahn.
11	Königlich Bayerische Staatsbahn	$4\frac{7}{16}$	22,39	113	73,40	—	—	15—20 8—10	im Flachlande im Gebirgslande } schätzungsweise.

	Bahnverwaltungen.	Der Schienen Höhe Zoll engl.	Gewicht pro Fuss engl. Zollpfd	Höhe Millimeter.	Gewicht pro Meter Zollpfd.	Betriebs- Meilen =2000Ruth =7532Metr.	Zeit. Jahre.	Mittlere Dauer der Schienen. Jahre.	Bemerkungen.
12	Kaiser Ferdinands Nordbahn	4 1/4	22,27	107,5	73,01	—	—	12	Durchschnittlich angenommen bei einer täglichen Bewegung von 20,700 Ctr. Bruttolast. (Es ist nicht angegeben, ob die Bewegung pro Bahnmeile gemeint ist.)
13	Westphälische Staatsbahn . .	3 3/4 5 3/16	18,16 19,99 22,34	96 130,8	59,54 65,54 73,24	27,1	16	16 12	im Flachlande; in der Gebirgsstrecke.
14	Rheinische Bahn (Strecke Cöln-Herbesthal)	—	—	—	—	—	—	15	(Durchschnittliche Benutzung) während täglich 47250 Centner Bruttolast transportirt wurde.
15	K. K. privilegirte Oesterreich. Staatsbahn	4 7/8	22,91	124	75,16	—	durch schätzungsweise Folgerung.	12 19 25 20	Schienen aus rhein. Werken, } bei täglicher " " engl. " } Befahrung mit 15 Zügen. " " steier. " } bei täglicher " " banater " } Befahrung mit 7 Zügen
16	Herzoglich Braunschweigische B.	4 5/8	22,92	118	75,34	—	—	12	Annahme. Es wird angegeben, dass auf der qu. Bahnstrecke von 7 1/2 Meilen Länge täglich 22 Züge in beiden Richtungen mit je 5225 Ctr. Bruttolast befördert werden.
17	Herzoglich Nassauische Bahn .	4 7/8	21,52	125,0	70,56	—	—	— 12—15 20—25	Bei durchschnittlich täglich 16 Zügen mit 5000 Centner Bruttolast unter Anwendung von Schienen mit feinkörnigem Kopfe wird angenommen in Curven, deren Radien 300—400 M. betragen, bei geraden Strecken.
18	Berlin-Potsdam-Magdeburger B.	4 5/8	16,99 19,53 19,91	118	55,73 64,04 65,28	—	—	19	Stuhlschienen-Oberbau. Zur Beantwortung ist ferner eine tabellarische Uebersicht über die Schienenabnutzung und die transportirten Lasten beigefügt.
19	Niederschlesisch-Märkische B.	4 5/8 5 3/16	20,0 22,03	118 130,8	65,60 72,29	— —	— —	21 —	Annäherungsweise berechnet.
20	Oberschlesische Eisenbahn . .	4 1/8 5 3/16	19,94 23,43	105 130,8	65,38 72,93	33,65	—	—	Bei täglicher Beförderung von 26 Zügen, mit 11476 Personen, 930246 Centner netto, wurden bis zum 12. Jahre 36,5% Schienen ausgewechselt.
—	Breslau-Posen-Glogauer B. .	4 1/8 5 3/16	— —	105 130,8	— —	27,84 —	— —	— —	Bei täglicher Beförderung von 9 Zügen mit 7780 Personen und 221500 Ctr. netto sind bis 8 Jahre 3,67% Schienen erneuert.
—	Stargard-Posener Bahn . . .	—	—	—	—	22,63	—	—	Bei täglicher Beförderung von 8 Zügen mit 6800 Personen und 150000 Ctr. netto sind bis zum 6. Jahre 5,87% Schienen erneuert.
21	Saarbrücker-Trier Eisenbahn .	4 1/8 4 7/8 5 3/16	19,77 21,80 22,34	105 124,5 130,8	64,93 71,49 73,24	— — —	— — —	— — —	In 10 Jahren wurden 25,6% Schienen erneuert.
—	Rhein-Nahe Bahn	5 3/16	22,34	130,8	73,24	—	—	—	In 4 Jahren wurden 6,45% Schienen erneuert.
22	Kurfürstl. Friedrich-Wilhelms Nord-Bahn	3,77 5,0	18,55 22,36	96 128	60,81 73,23	Stuhl- Vignoles-	}Schienen	—	Ohne Angabe über die mittlere Dauer der Schienen. Es wurden im Ganzen über die Bahn befördert 110,000,000 Centner und 40,000 Locomotiven.
23	K. K. privil. Theiss-Eisenbahn	4 1/4	20,07	107	65,82	—	—	—	3% Schienen-Erneuerung in den fünf ersten Betriebsjahren.

	Bahnverwaltungen.	Der Schienen Höhe Zoll engl.	Gewicht pro Fuss engl. Zollpfd	Höhe Milli-meter.	Gewicht pro Meter Zollpfd.	Betriebs- Meilen =2000 Ruth =7532 Met.	Zeit. Jahre.	Mittlere Dauer der Schienen. Jahre.	Bemerkungen.
24	Oppeln-Tarnowitzer Bahn . .	$5\frac{3}{16}$	21,58	130,8	70,76	—	—	—	0,3% Schienen-Erneuerung in den sieben ersten Betriebsjahren.
25	Königl. Preussische Ostbahn .	$4\frac{5}{8}$ $5\frac{3}{16}$	20,15 23,69	118 130,8	66,40 73,28	19,3	Strecke Kreuz-Bromb.		In 13 Jahren wurden nahe 32% Schienen erneuert; nachdem über jede Meile Bahn 37799 Maschinen mit Tendern und 18,867,739 Centner befördert worden sind.
26	Graz-Köflacher Bahn . . .	$4\frac{5}{16}$	19,07	110	62,7	5,31	—	—	In 4 Jahren sind $1\frac{1}{2}$% Schienen zur Auswechselung gekommen, nachdem im Ganzen 14,127,000 Ctr. Bruttolast sich über die Bahn bewegt hat.
27	Priv. Galizische Carl-Ludwigs-bahn	$4\frac{1}{4}$	22,69	108	72,8	—	—	—	In 5 Jahren wurden, nachdem die Bahn mit 61 Millionen Centner Bruttolast befahren worden wär, 2,7% Schienen ausgewechselt.
28	Berlin-Anhaltische Bahn . .	$4\frac{7}{8}$	21,56	124,5	70,70	60	—	14—16 20 - 25	in den mehr befahrenen Strecken; in den weniger befahrenen Strecken. } Es wurden pro Bahnmeile befördert: 12,048,138 Centner.
29	Berlin-Hamburger Bahn . .	$4\frac{1}{8}$ $4\frac{3}{4}$	20,98 21,85	105 120	68,79 71,65	—	—	18	Bei täglicher Beförderung von 6 Zügen in beiden Richtungen mit 125,432 Personen und 3,105,189 Ctr. Fracht pro Jahr sind in 17 Jahren 41% ausgewechselt.
30	Leipzig-Dresdener Bahn . .	$4\frac{5}{8}$	19,0	117	62,29	—	—	20	Die Dauer stellt sich auf der täglichen mit mindestens 16 Zügen in beiden Richtungen befahrenen Strecke Riesa-Dresden auf ca. 20 Jahre, während sie im Bahnhof Dresden nur ca. acht Jahre anzunehmen ist.
31	Semmeringbahn (Oesterr. Südbahn)	$4\frac{5}{8}$	25,94	118	85,06	$5\frac{1}{2}$ Doppel-Geleise.	—	—	Auf dieser Strecke, wo grösstentheils Steigungen von $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{70}$ und vielfach Curven von 186,7 Meter Radius vorkommen, verkehren täglich durchschnittlich 10 Züge in jeder Richtung, deren Bruttolast 34000 Z.-Ctr. beträgt, also in beiden Richtungen zusammen 20 Züge mit 68000 Z.-Ctr. Bruttolast (incl. Locomotive), dabei wurden in 12 Jahren 81% Schienen ausgewechselt.

Die Dauer der Schienen auf Gebirgsstrecken ist von 1 Verwaltung auf 8—10 Jahre, und von 1 Verwaltung auf 12 Jahre angegeben worden*).

Aus den vorstehenden Materialien lässt sich ein allgemeines Gesetz der Schienendauer nicht ableiten; denn offenbar haben bei manchen Verwaltungen die im Eingange des Referats näher bezeichneten anderweiten Einflüsse mehr oder gleich viel auf die Zerstörung der Schienen gewirkt, als die darüber geführten Lasten.

Bei jeder Bahn werden diese Einwirkungen sich verschieden äussern, und da diese verschiedenen Factoren sich in keine Formel bringen lassen, so wird man nur für jede einzelne Bahn sich ein Gesetz für den Schienenverschleiss bilden können.

Das Einfachste möchte sein, nach etwa 10 bis 15jährigem Betriebe der Bahn zu berechnen, wie viel Centner Bruttolast oder wie viel Locomotiven über Eine Meile Bahn gefahren sind, um Ein Procent der darin liegenden Schienen erneuern zu müssen. Man wird dann ziemlich richtige Rücklagen für den Erneuerungsfonds per Jahr bestimmen können.

*) Auf der Semmeringbahn wurden in 12 Jahren 81,0% ausgewechselt.

3. Referat über die Fragen: (A. 1.)

Wie gross ist nach den bisherigen Erfahrungen die mittlere Dauer der Schwellen anzunehmen und zwar

A. der nicht imprägnirten Eichen-, Buchen-, Kiefern- und Tannen-Schwellen;

B. der nach den verschiedenen Imprägnirungs-Methoden präparirten Schwellen dieser vier Holzarten?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

A. Nicht imprägnirte Schwellen.

1. Eichenschwellen.

Auf der überwiegenden Mehrzahl der deutschen Bahnen wurden beim Beginn des Baues zu dem Oberbau Schwellen von nicht imprägnirtem Eichenholz angewendet und sind die Erfahrungen über die Dauer dieser Schwellenart, welche in der folgenden Tabelle I. zusammengestellt sich finden, am vollständigsten und zuverlässigsten.

Von den 25 Bahnverwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, geben die mittlere Dauer der nicht imprägnirten Eichenschwellen an:

5 Verwaltungen	in den Grenzen von	8 bis 12	Jahren
13 „	„ „ „ „	12 „ 15	„
2 „	zu	16	„
1 Verwaltung	„	18 bis 19	„
1 „	„	15 „ 20	„

Was diese letzteren beiden, am weitesten gehenden Zahlen anbetrifft, so sind sie von der Königlichen General-Direction der Bayerischen Verkehrsanstalten und der Königlich Preussischen Direction der Niederschlesisch-Märkischen Bahn gemacht, welche Verwaltungen jedoch nicht in der Lage sich befinden, diese Angaben durch genaue, auf Zahlen basirte Erfahrungen zu begründen, dieselben sind daher nur als allgemeine Schätzungen anzusehen.

Diejenigen Bahn-Verwaltungen, welche für die Eichenschwellen die geringste Dauer angeben, führen über die vorliegenden Umstände folgende Erläuterungen an:

1. Die Verwaltung der Saarbrücker Bahn, welche die mittlere Dauer der nicht imprägnirten Eichenschwellen zu acht Jahren und die grösste Dauer zu 12 Jahren angiebt, fügt hinzu, dass dieselben in dem das Verderben sehr begünstigenden, nassen Kohlengebirge verlegt seien.

2. Auf der Saarbrücken-Trierer u. der Rhein-Nahe Bahn soll der besonders trockene und vulkanische Boden günstig, dagegen die scharfen Curven (350 Meter Rad.), welche ein wiederholtes Erweitern und Umnageln des Schienengestänges veranlassen, ungünstig eingewirkt haben und wird hier die mittlere Dauer zu 11 Jahren, die höchste zu 15 Jahren angegeben.

3. Von der Herzoglich Nassauischen Staatsbahn wird die mittlere Dauer der Eichenschwellen zu 8 Jahren angegeben, wenn diese von ordinärer Qualität und unter ungünstigen Umständen verlegt seien.

4. Von der Frankfurt-Hanauer Bahn, welche die mittlere Dauer zu 9—10 Jahren angiebt, wird hinzugefügt, dass Schwellen aus festen, in geeigneter Jahreszeit gefällten und in guter Kiesbettung verlegtem Holze eine längere mittlere Dauer als 9—10 Jahre haben möchten.

5. Von der Neisse-Brieger Bahn, deren Eichenschwellen eine mittlere Dauer von 11½ Jahren gehabt haben, wird angegeben, dass bisher eine lehmige Bettung angewendet sei. und erwartet man von dem Einbringen gesiebten Kieses in die Bettung auch für die Dauer der Schwellen günstige Resultate.

6. Die Magdeburg-Wittenberger Bahn giebt zur Erläuterung der hohen Procentsätze der Auswechselung an, dass die Schwellen von schlechter Qualität, bei anderen Bahnen ausgeschossen, zum Theil nur zur Verwendung für Interimsbahnen angekauft seien. Von den auszuwechselnden Schwellen sei vielfach nur der Splint verfault und ein Aufspalten durch Stuhlnägel die Veranlassung der Auswechselung gewesen.

7. Von der Rheinischen Bahn, welche die Dauer der nicht imprägnirten Eichenschwellen zu 9½ bis 10 Jahren angiebt, werden besondere Gründe für diese geringe Dauer nicht angeführt.

Aus den Angaben der übrigen, der Zahl und Ausdehnung nach überwiegenden Bahnverwaltungen ergiebt sich, dass die mittlere Dauer der nicht imprägnirten Eichenschwellen von ursprünglich guter Qualität zu 14 bis 16 Jahren anzunehmen ist.

2. Kiefernschwellen.

Nicht imprägnirte Kiefernschwellen sind nur auf wenigen deutschen Bahnen angewendet und wird die mittlere Dauer derselben.

a. von der Niederschlesisch-Märkischen Bahn zu 4,6—5 Jahren

b. von der Herzogl. Braunschweigschen und Galizischen Carl-Ludwigsbahn zu 5 „

c. von der Oppeln-Tarnowitzer Bahn zu 7 „

d. von der Magdeburg-Leipziger und Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft zu 7—8 „

e. von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der Sächsisch Westlichen Staatsbahn zu . 8 „

angegeben.

f. Die Berlin-Anhaltische Verwaltung giebt die durchschnittliche Dauer der Kiefernschwellen zu 6—7 „ an, meint jedoch, dass dieselben 11—12 Jahre dauern könnten, wenn kein Schienenwechsel einträte.

g. Die Königl. Bayerische Verwaltung giebt die Dauer der Schwellen aus Kiefernholz, welches auf gutem feuchten Boden schnell gewachsen und mit viel Splint umhüllt ist, zu 5—6 „ an, schätzt dagegen die Dauer von Schwellen aus Kiefern, welche auf trockenem magern Sand oder Kiesboden langsam gewachsen und rechtzeitig gefällt, auch rein von Splint und an der Luft getrocknet sind, auf 10 Jahre und darüber.

I. Bestand und Auswechselung der

Laufende №	Bezeichnung der Bahnen.	Ursprünglicher Bestand der Schwellen.		Ausgewechselte Schwellen in Procenten Vom ersten bis						
		Stückzahl.	Verlegt in den Jahren.	5. Jahre.	6. Jahre.	7. Jahre.	8. Jahre.	9. Jahre.	10. Jahre.	11. Jahre.
1	Königl. Preuss. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	62000	$18^{50}/_{51}$	0,9	2,3	3,7	5,8	6,7	7,8	12,9
2	General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft	198667	$18^{45}/_{49}$	—	—	—	—	—	—	—
4	Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft	160000	$18^{45}/_{46}$	—	—	—	—	—	—	—
5	Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft	180204	1846	—	0,34	1,81	3,46	5,35	8,12	11,49
6	Directorium der Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Herzogl. Braunschw.-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	600	—	—	—	—	—	26,7	27,2	29,8
8	Verwaltungsrath der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Königl. Hannov. General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	565261	$18^{45}/_{47}$	0,61	1,19	3,88	6,04	10,48	14,92	19,92
10	Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	340108	$18^{45}/_{48}$	0,29	1,88	6,11	11,27	16,36	20,29	26,34
12	Direction der Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Verwaltung der Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn	14551	$18^{49}/_{50}$	5	11	20	27	33	41	47
15	Herzoglich Nassauische Eisenbahn-Direction	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Direction der Neisse-Brieger Eisenbahn-Gesellschaft	51500	1846	—	2,13	9,51	17,00	29,62	34,41	46,66
17	Königl. Preuss. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Verwaltungsrath der K. K. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	1210000	1855	—	40,5	48,7	56,3	65,4	72,0	—
19	Direction der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Gesellschaft	5300	$18^{56}/_{57}$	5,6	5,6	5,6	8,5	—	—	—
20	Direction der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft	91160	1842	9,43	20,22	28,32	35,00	42,82	55,77	69,00
21	Königl. Preussische Eisenbahn-Direction zu Saarbrücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Verwaltungsrath der K. K. priv. Theiss-Eisenbahn-Gesellschaft	714852	$18^{57}/_{60}$	7,31	—	—	—	—	—	—
23	Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft	286000	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Königl. Preussische Direction der Westphälischen Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Königl. Preuss. Direction der Wilhelmsbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	Oesterreich. Südbahn	593,840	1860	(0,24 im 4. Jahr.)						

nicht imprägnirten Eichenschwellen.

des ursprünglichen Bestandes. einschliesslich 12. Jahre.	13. Jahre.	14. Jahre.	15. Jahre.	16. Jahre.	17. Jahre.	18. Jahre.	Mittlere Dauer der Schwellen. Jahre.	Bemerkungen.
18,2	28,1	(42,6)	(61,7)	85,4	—	—	14,5	Berechnung. — Die eingeschlossenen Zahlen sind geschätzt.
—	—	—	—	—	—	—	15—20	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	14—15	Die mitgetheilte Tabelle erstreckt sich über verschiedene Holzarten, sowohl imprägnirt als nicht imprägnirt.
—	—	—	—	—	81,00	—	14	Schätzung. Durchschnitt imprägnirte und nicht imprägnirte Schwellen.
15,63	24,28	30,89	41,69	50,01	60,43	—	16	Berechnung. — Die Auswechselung bis zum 5. Jahre fehlt.
—	—	—	—	—	—	—	12—13	Schätzung.
66,5	—	—	—	—	—	—	15	Schätzung. — Die Zahlen beziehen sich auf einen Versuch.
—	—	—	—	—	—	—	9—10	Schätzung nach gemachten Erfahrungen.
26,09	31,61	34,33	35,91	43,51	(51,00)	(60,77)	16	Berechnung. — Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf eine einzelne Bahnstrecke.
—	—	—	—	—	—	—	10—12	Schätzung.
38,97	46,06	52,73	63,13	71,39	80,64	99,09	13,5	Berechnung.
—	—	—	—	—	—	—	15	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	15—18	Schätzung. — Verwendet ist nur Kiefernholz.
47,6	52,6	66,2	78,2	84,2	—	—	14	Schätzung. — Die hohe Auswechselung durch schlechte Qualität veranlasst.
—	—	—	—	—	—	—	15	Schätzung für besonders gutes Holz. — Splintreiches Holz nur 8 Jahre.
57,42	66,02	79,00	88,92	95,01	101,11	—	11,5	Man erwartet von aufgefülltem bessern Kies günstige Folgen.
—	—	—	—	—	—	—	18—19	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	14	Schätzung für gute Holzqualität.
—	—	—	—	—	—	—	12	Schätzung. Spalten viel beobachtet
79,12	93.22	100	—	—	—	—	$9^1/_2$—10	Berechnung.
—	—	—	—	—	—	—	8—11	und zwar 8 Jahre auf der Saarbrücker, 11 auf der Rhein-Nahe-Bahn.
—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	13—14	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	14	Für splintige Schwellen war die Dauer nur 8 Jahre.
—	—	—	—	—	—	—	13—14	Schätzung.

Nach diesen verschiedenen Angaben dürfte für Schwellen aus gutem harzigen, splintfreien Kiefernholze die mittlere Dauer zu 7 bis 8 Jahren angenommen werden.

3. Tannen- oder Fichtenschwellen.

Nicht imprägnirte Tannen- oder Fichtenschwellen sind ebenfalls nur auf wenigen deutschen Bahnen angewendet und hat die mittlere Dauer derselben betragen:

a.	auf der Graz-Köflacher Bahn	2,4	Jahre
b.	„ „ Braunschweigischen Bahn	4	„
c.	„ „ Oppeln-Tarnowitzer Bahn	4,3	„
d.	„ Königl. Bayerischen Bahnen	5—6	„
e.	„ Kaiser Ferdinands-Nordbahn	6	„
f.	„ Magdeburg-Leipziger Bahn	6	„ *)

Nur von den Graz-Köflacher und Oppeln-Tarnowitzer Bahnen sind die stattgehabten allmähligen Auswechselungen angegeben und wurden auf der ersteren Bahn von den im Jahre 1859 verlegten Schwellen ausgewechselt:

im Jahre 1860	=	10 Procent
„ „ 1861	=	20 „
„ „ 1862	=	30 „
„ „ 1863	=	40 „
zusammen		100 Procent.

Da die eingewechselten neuen Schwellen von Lärchenholz waren, welche voraussichtlich eine Dauer von 9—10 Jahren haben werden, und von denen in den ersten Jahren, während welcher die Fichtenschwellen ausgewechselt wurden, ein nennenswerther Verlust nicht eingetreten sein wird, so war demnach bei der Annahme, dass sich die Auswechselung auf das ganze Betriebsjahr vertheilte, der Bestand im Mittel:

im ersten Jahre	=	95 Procent
„ zweiten „	=	80 „
„ dritten „	=	50 „
„ vierten „	=	15 „
zusammmen		240 Procent,

woraus sich eine mittlere Dauer von 2,4 Jahren ergiebt.

Hierbei wurde die interessante Erfahrung gemacht, dass die Schwellen in den Lehmeinschnitten am längsten conservirt blieben, so dass sie zuletzt ausgewechselt wurden und dann noch immer in den Nebengleisen der Stationen verwendet werden konnten, während die übrigen nur als Brennholz zu benutzen waren.

Wir haben bei dieser Angabe der Graz-Köflacher Bahn etwas länger verweilt, weil diese aussergewöhnlich kurze Dauer der Schwellen von nur 2,4 Jahren eine besondere Beachtung verdient.

Aus den sämmtlichen gemachten Angaben dürfte die mittlere Dauer nicht imprägnirter guter Tannen- oder Fichtenschwellen zu 4 bis 5 Jahren anzunehmen sein.

4. Buchenschwellen.

Nicht imprägnirte Buchenschwellen sind auf den deutschen Bahnen fast gar nicht angewendet, da die sehr kurze Dauer des Buchenholzes in abwechselnd nasser und trockner Lage schon früher bekannt war. Diese bekannte ältere Erfahrung wird von einigen Bahnen bestätigt.

Die Herzoglich Braunschweigische Bahnverwaltung giebt die Dauer der nicht imprägnirten Buchenschwellen zu $2\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren an, und

die Rheinsche Eisenbahnverwaltung theilt mit: es seien auf der Strecke Bingen-Rolandseck beim Neubau einige Tausend Stück nicht imprägnirte buchene Schwellen neben anderen nach dem Boucherie'schen Verfahren mit Kupfervitriol imprägnirten Schwellen verlegt, hätten jedoch nach drei Jahren theils wegen durchgängiger Fäulniss, theils wegen vollständigen Aufreissens sämmtlich ausgewechselt werden müssen. Als mitwirkender Grund für diese geringe Dauer wird das Nichtbinden der Kopfenden und die nicht frische Beschaffenheit des Holzes beim Imprägniren angesehen.

Die Dauer nicht imprägnirter Buchenschwellen ist daher zu $2\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren anzunehmen.

5. Lärchenschwellen.

Ueber Lärchenschwellen wird von der Königlich Bayerischen Bahnverwaltung mitgetheilt, dass nicht imprägnirte Lärchenschwellen, von jungem, in den Niederungen am Gebirge schnell herangewachsenen Holze entnommen, welche an den äusseren Flächen mit Splint umgeben seien, kaum eine Dauer von 6—8 Jahren gehabt hätten, während Schwellen aus gesunden starken Stämmen der an hoch gelegenen Gebirgshängen langsam ausgewachsenen Lärchen eine Dauer von 10—15 Jahren zeigten.*)

Die Graz-Köflacher Eisenbahn-Verwaltung giebt die Dauer der Lärchenschwellen nach auswärtigen Erfahrungen zu 9 bis 10 Jahren an.

*) Ferner auf der Oesterreich. Südbahn (Strecke Laibach-Triest), dieselben mussten nach 3 Jahren ausgewechselt werden, grösstentheils deshalb, weil das weiche Holz bei den scharfen Curven und schweren Maschinen zu Geleise-Erweiterungen Anlass gab.

*) Ferner wurden auf der $5\frac{1}{2}$ Meilen langen Semmeringbahn (Oesterreich. Südbahn) nicht imprägnirte Lärchenschwellen bester Qualität verwendet.

In der Bahn liegen seit dem Jahr 1852 100,000 Stück Schwellen, hiervon wurden als schadhaft ausgewechselt:

im Jahr	Stück	%
1853—1856	unbekannt, jedoch sehr unbedeutend.	—
1857	1,800	1,8
1858	2,800	3,0
1859	3,800	4,0
1860	4,900	5,0
1861	13,400	13,0
1862	26,300	26,0
1863	11,600	12,0
1864	5,200	5,0

Für nicht imprägnirte Lärchen- und Eichenschwellen zusammengefasst, weist nachstehende Tabelle die auf der Oesterr. Südbahn (Linie Wien-Triest) bisher gemachten Erfahrungen nach:

Anzahl der vor dem Jahre 1859 eingelegten Schwellen.	Hiervon wurden ausgewechselt: in den Jahren 1859	1860	1861	1862	1863	in Summe in 5 Jahren.
1,100,000	81,000	89,000	152,500	190,000	128,000	640,000

Will man hieraus für die nicht imprägnirten Lärchenschwellen eine Mittelzahl bestimmen, so möchte die Dauer derselben zu 9=10 Jahren anzunehmen sein.

Aus dem vorstehenden Referate über die Dauer der nicht imprägnirten Schwellen geht hervor, dass die Zahlenangaben der verschiedenen Bahnen ausserordentlich von einander abweichen und liegen diese Differenzen auch in der Natur der Sache begründet. Die Ursachen, welche auf die Zerstörung der Schwellen einwirken, sind bekanntlich:

1) das Verfaulen des Holzes;
2) die mechanische Zerstörung durch Spalten, öfteres Nageln u. s. w.

Die Ursachen für ein rascheres oder langsameres Verfaulen liegen grösstentheils im Holze selbst. Welchen Einfluss dabei der Boden, auf dem die Schwellen gewachsen sind, die Fällzeit, die Behandlung vor dem Verlegen u. s. w. auf die Dauer der einzelnen Holzarten ausübt, hat in Zahlen nicht nachgewiesen werden können. Mehrfach wird angegeben, dass auch die Beschaffenheit der Bettung darauf einen nicht unerheblichen Einfluss ausübt, doch liegen auch darüber präcise Zahlenangaben nicht vor.

Die mechanische Zerstörung hat ihren Grund zunächst in der grösseren oder geringeren Spaltbarkeit des Holzes, sodann aber auch in dem auf verschiedenen Bahnen vorgekommenen Umbau der Gleise oder dem jedenfalls eingetretenen mehr oder minderen Auswechseln einer Anzahl von Schienen. Wie sehr die mechanische Zerstörung auf die Dauer der Schwellen von Einfluss ist, geht am deutlichsten aus der von einigen Bahnen getrennt geführten Nachweisung der Auswechselung von Stossschwellen hervor, von welchen nach Procenten auf derselben Bahnstrecke zum Theil fünfmal mehr ausgewechselt sind, wie von den Mittelschwellen.

Will man für die mittlere Dauer der nicht imprägnirten Schwellen Mittelzahlen anführen, so ist dieselbe anzunehmen:

1) für	Eichenschwellen . .	zu	14 bis	16	Jahren,
2) «	Kiefernschwellen . .	«	7 «	8	«
3) «	Tannen (Fichten) . .	«	4 «	5	«
4) «	Buchenschwellen . .	«	$2^1/_2$ «	3	«
5) «	Lärchenschwellen . .	«	9 «	10	«

B. Imprägnirte Schwellen.

Weichen nach dem Vorstehenden schon die Erfahrungen und Schätzungen hinsichtlich der Dauer der nicht imprägnirten Schwellen sehr von einander ab, so ist das in einem noch höheren Maasse mit den imprägnirten Schwellen der Fall, und während für die nicht imprägnirten Schwellen die Ursachen der verschiedenen Dauer ziemlich klar vorliegen, ist eine solche Klarheit in Beziehung auf die Ursachen der sehr verschiedenen Dauer der imprägnirten Schwellen keineswegs vorhanden.

Was die verschiedenen auf den deutschen Bahnen angewandten Methoden der Präparation anbetrifft, so sind dieselben:

A. Imprägniren mit Kreosotöl.

B. Imprägniren mit Metallsalzen, und zwar
1) mit Quecksilbersublimat,
2) mit Kupfervitriol,
3) « Zinkchlorid,
4) « Eisenoxydul,
5) « Schwefelbarium,

und werden hierbei die Hölzer entweder nur eine Zeit lang in die kalte oder kochende Flüssigkeit gelegt, oder sie werden in einem geschlossenen Kessel unter starkem Drucke mit der Flüssigkeit imprägnirt, wobei dann wiederum die Hölzer vorher gedämpft, gekocht und durch Auspumpen der Luft aus dem Kessel für das Imprägniren vorbereitet, oder ohne Weiteres mit der Flüssigkeit imprägnirt werden. Das Einführen der Flüssigkeit nach Boucherie's Methode durch den Druck aus hochgestellten Gefässen oder durch die Aufhängung der Bäume im lebendigen Zustande hat nur geringe Anwendung in Deutschland gefunden.

Da der grosse Einfluss der Holzart auf die Dauer auch der imprägnirten Schwellen nicht zu verkennen ist, so haben wir die Angaben über die Dauer der imprägnirten Schwellen in den Tabellen IV—VII nach den Holzarten getrennt, zusammengestellt. Aus diesen Angaben geht das Folgende hervor:

1. Eichenschwellen.

Ueber die mittlere Gesammtdauer der imprägnirten Eichenschwellen werden irgend sichere Anhaltepunkte gebende Erfahrungen von keiner Verwaltung gemacht, und bleibt daher nur übrig, die Procente der Auswechselung nach einer bestimmten Reihe von Jahren mit einander zu vergleichen. Nehmen wir z. B. zunächst die Auswechselung nach 10 Jahren, so ergiebt sich aus der Tabelle VI:

1. dass auf den Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahnen von den mit Zinkchlorid imprägnirten Schwellen = 0,85 Proc.;

2. desgl. auf den Königlich Hannoverschen Bahnen von den mit Zinkchlorid imprägnirten Schwellen = 1,60 Procent;

3. auf der Cöln-Mindener Bahn von den mit Kreosotöl imprägnirten Schwellen auf den verschiedenen Strecken 0,18, 1,32 und 3,21 Procent ausgewechselt sind.

Leider sind von anderen Bahnen positive, hiermit vergleichbare Zahlen über die Auswechselung imprägnirter Eichenschwellen nicht vorhanden und kann auch die Angabe der Berlin-Hamburger Bahn, auf welcher nach 10 Jahren 12,02 Procent mit Kupfervitriol imprägnirte Schwellen ausgewechselt sind, nicht zur Vergleichung gezogen werden, weil sich dies auf Eichen- und andere weiche Holzarten bezieht, deren Auswechselung nicht getrennt gebucht ist.

Die Auswechselung der nicht imprägnirten Eichenschwellen dagegen betrug nach 10 Jahren (siehe Tabelle I)

1) auf	der	Aachen-Düsseldorfer Bahn	= 7,80	Proc.
2) «	«	Berlin-Potsdam-Magdeb. «	= 8,12	«
3) «	«	Herzogl. Braunschweiger «	= 27,20	«
4) «	den	Königl. Hannov. Bahnen	= 14,92	«
5) «	der	Cöln-Mindener Bahn	= 20,29	«
6) «	«	Magdeb.-Wittenberger Bahn	= 41,0	«
7) «	«	Neisse-Brieger Bahn	= 34,41	«
8) «	«	Oesterreichischen Staatsbahn	= 72,0	«
9) «	«	Rheinischen Eisenbahn	= 55,77	«

Nimmt man aus diesen vorliegenden Zahlen der Auswechselungs-Procente nach 10 Jahren das Mittel, so ergiebt sich

II. Nicht imprägnirte

Laufende №	Bezeichnung der Bahnen.	Ursprünglicher Bestand der Schwellen. Stückzahl.	Verlegt in den Jahren.	Ausgewechselte Schwellen in Procenten Vom ersten bis 5. Jahre.	6. Jahre.	7. Jahre.	8. Jahre.	9. Jahre.	10. Jahre.	11. Jahre.
1	General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft	50000	1846	—	—	—	—	—	—	—
3	Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Galizische Carl-Ludwigs-Bahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Königl. Preuss. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Verwaltungsrath der K. K. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	267000	—	—	71,2	85,8	98,4	116,1	128,3	—
10	Direction der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Gesellschaft	79200	$18^{56}/_{57}$	16,6	37,5	58,0	77,0	—	—	—
*) 11	Königl. Sächsisch Westliche Staats-Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	III. Nicht imprägnirte									
1	General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Graz-Köflacher Eisenbahn	—	1859	—	—	—	—	—	—	—
4	Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Direction der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Gesellschaft	8000	$18^{56}/_{57}$	81,0	96,2	100,0	—	—	—	—
7	Direction der Rhein. Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	IV. Imprägnirte									
1	Königl. Preuss. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	32348	$18^{52}/_{53}$	14	21	31	41	41	49	52
2	Direction der Grossherzogl. Badischen Verkehrs-Anstalten	70000	$18^{56}/_{57}$	14,7	20,06	25,25	—	—	—	—
3	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Königl. Hannov. General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	16	1847	—	—	—	—	—	—	—
5	Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	9852	—	23,1	32,8	42,4	53,9	—	—	—
6	„ „ „ „ „ „	19500	—	29,7	49,2	67,3	74,7	80,2	—	—
7	„ „ „ „ „ „	15000	—	99,9	—	—	—	—	—	—
8	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Königl. Preussische Direction der Ostbahn	198020	1860	—	—	—	—	—	—	—
	V. Imprägnirte									
1	Königl. Preuss. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	18835	$18^{52}/_{53}$	42	67	78	78	97	100	—
2	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	600	1853	—	—	—	2,13	5,50	10,0	39,3
3	Königl. Hannov. General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	81002	1852	0,86	1,58	2,19	2,72	3,70	4,90	—
4	Direction d. Cöln-Mindener Eisenb.-Gesellschaft	4306	1851	—	0,09	0,09	0,09	4,44	4,48	4,48
**) 5	„ „ „ „	39547	1853	47,53	79,86	89,80	91,75	92,36	92,98	—
6	Direction der Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Verwaltungsrath der K. K. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	23216	1859	15,23	—	—	—	—	—	—
8	Direction der Rhein. Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) 12	Leipzig-Dresdener Bahn	93543	1857	23,0	35,9	47,0	61,5	—	—	—
**) 5a	Cöln-Mindener Bahn	4577	(1857)	—	—	29,69	—	—	—	—

Kiefernschwellen.

des ursprünglichen Bestandes. einschliesslich 12. Jahre.	13. Jahre.	14. Jahre.	15. Jahre.	16. Jahre.	Imprägnirungs-Stoff.	Kosten der Imprägnirung pro Schwelle Mittel-Schwelle sgr	Stoss-Schwelle sgr	Mittlere Dauer der Schwellen. Jahre.	Bemerkungen.
—	—	—	—	—	—	—	—	6—10	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	—	6—7	Erfahrung. Seit 1857 neue, mit je 11—12 Jahren anzunehmender Dauer.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine getrennte Notizen.
—	—	—	—	—	—	—	—	5	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	5	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	8	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	7—8	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	—	4,6—5	Erfahrung. 1/4 der Dauer d. Eichenschwellen.
—	—	—	—	—	—	—	—	7—8	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	—	7	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	8	Erfahrung.
Fichtenschwellen.									
—	—	—	—	—	—	—	—	5—6	Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	—	4	Erfahrung. Buchen 2½—3 Jahre.
—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	Berechnung.
—	—	—	—	—	—	—	—	6	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	6	Höchste Schätzung.
—	—	—	—	—	—	—	—	4½	Erfahrung.
—	—	—	—	—	—	—	—	3	Erfahrung für Buchenschwellen.
Fichtenschwellen.									
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.				Aufgegeben.
—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	4,08	4,08	—	
—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	—	—	—	
—	—	—	—	62,5	Zinkchlorid.	—	—	—	
—	—	—	—	—	Zinkchlorid. Heisse Einlaugung.	3,9	4,9	—	
—	—	—	—	—	Schwefelbarium. Vacuumapparat.	1,8	2,7	—	
—	—	—	—	—	Schwefelbarium. Vacuumapparat.	1,8	2,7	—	
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	ca. 4	ca. 4	10	Schätzung.
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	—	—	—	Raupenfrässiges Holz. Nach 3 Jahren 16,92% ausgewechselt.
Buchenschwellen.									
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	—	—	—	Aufgegeben.
—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	7,97	7,97	8—10	Erfahrung.
—	—	—	—	(6,2)	Zinkchlorid.	4,92	4,92	—	Die eingeklammerte Zahl bezieht sich auf einen Versuch.
4,48	—	—	—	—	Kreosot.	17,8	17,8	—	
—	—	—	—	—	Schwefelbarium und Eisenoxydul.	7,5	7,5	—	
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	8 resp	10	4—5	4 Jahre bei Büttner, über 5 bei Boucheries.
—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	—	—	7—8	Schätzung.
—	—	—	—	—	Theeranstrich.	2½	3	—	Versuch. — Erwartung: 1 Jahr Verlängerung der Dauer.
—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	—	—	—	

Laufende №	Bezeichnung der Bahnen.	Ursprünglicher Bestand der Schwellen. Stückzahl.	Verlegt in den Jahren.	Ausgewechselte Schwellen in Procenten Vom ersten bis 5. Jahre.	6. Jahre.	7. Jahre.	8. Jahre.	9. Jahre.	10. Jahre.	11. Jahre.
1	Königl. Preuss. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	—	1857	0,00	0,00	0,00	0,00	—	—	—
2	Direction der Grossherzogl. Badischen Verkehrs-Anstalten	11390	$1856/57$	0,72	1,70	2,62	—	—	—	—
3	Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft	140000	1846	0,09	1,49	2,63	4,69	6,39	12,02	20,58
4	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	2457	1853	0,0	0,0	0,0	0,16	0,24	0,85	4,03
5	Verwaltungsrath der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn-Gesellschaft	—	1863	—	—	—	—	—	—	—
6	Königl. Hannov. General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	168690	1854	0,15	0,20	0,37	0,52	1,18	1,60	(2,20)
7	Direction der Cöln-Mindener Eisenb.-Gesellsch.	51806	$1849/50$	—	—	—	—	—	0,18	0,18
8	" " " " "	9458	$1849/50$	—	—	—	—	—	—	—
9	" " " " "	499	1853	0,40	0,40	3,21	3,21	3,21	3,21	—
*) 10	" " " " "	22352	1853	0,0	0,17	0,90	1,32	1,32	1,32	—
11	Herzogl. Nassauische Eisenbahn-Direction	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Direction der Rhein. Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Königl. Preuss. Direction der Westphälischen Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—

VII. Imprägnirte

Laufende №	Bezeichnung der Bahnen.	Stückzahl.	Verlegt in den Jahren.	5. Jahre.	6. Jahre.	7. Jahre.	8. Jahre.	9. Jahre.	10. Jahre.	11. Jahre.
1	Direction der Grossherzogl. Badischen Verkehrs-Anstalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Verwaltungsrath der K. priv. Bayerischen Ostbahn	800000	1857	—	—	—	—	—	—	—
3	Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft	Versuch	1861	—	—	—	—	—	—	—
4	Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft	150000	1846	—	—	—	—	—	—	—
5	Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft	36640	1851	0,50	1,97	2,94	4,73	7,98	12,11	17,47
6	Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft	26560	1858	0,00	0,00	—	—	—	—	—
7	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction	600	1853	—	—	—	0,33	4,33	4,33	8,50
8	Verwaltungsrath der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn-Gesellschaft	—	1863	—	—	—	—	—	—	—
9	Königl. Hannov. General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	155755	1855	0,06	0,16	0,31	0,60	0,69	—	—
10	Direction der Cöln-Mindener Eisenb.-Gesellsch.	122	$1849/50$	—	—	—	—	—	—	—
11	" " " " " "	2332	1853	61,15	61,15	81,09	81,09	87,05	87,48	—
**) 12	" " " " " "	12048	1858	0,06	—	—	—	—	—	—
13	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	261932	1840	—	—	—	—	—	—	—
14	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	29736	1856	1,6	2,75	3,65	—	—	—	—
15	Verwaltung der Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn	111044	$1849/50$	0,20	0,8	1,5	3,0	4,1	5,8	8,5
16	Königl. Preuss. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn	—	1853	—	—	—	—	—	—	—
17	Königl. Preuss. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn	231259	1856	11,3	18,6	32,4	51,0	—	—	—
18	Königl. Preuss. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn	220144	1857	0,048	0,202	—	—	—	—	—
19	Königl. Preuss. Direction der Ostbahn	176536	1851	0,41	0,55	1,83	3,82	11,02	27,02	49,81
20	Direction der Königl. Sächsischen Staatseisenbahn. Dresden	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Direction der Thüringischen Eisenb.-Gesellsch.	14000	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Königl. Preuss. Direction der Westphälischen Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	Königl. Preuss. Direction der Wilhelmsbahn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) 10a	Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	13989	1857	—	—	0,00	—	—	—	—
**) 12a	Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	2961	1857	—	—	0,00	—	—	—	—

Eichenschwellen.

des ursprünglichen Bestandes. einschliesslich 12. Jahre.	13. Jahre.	14. Jahre.	15. Jahre.	16. Jahre.	17. Jahre.	Imprägnirungs-Stoff.	Kosten der Imprägnirung pro Schwelle Mittel-Schwelle sgr	Stoss-Schwelle sgr	Mittlere Dauer der Schwellen. Jahre.	Bemerkungen.
—	—	—	—	—	—	Kreosothaltiges Theeröl.	9	9	—	
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	4,08	4,08	—	Seit 1859 Sublimat.
31,83	46,74	59,67	68,85	74,36	81,32	Kupfervitriol.	3,6 —	5,9	14	Durchschnitt aller Holzarten.
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	3,51	3,51	16—18	Erfahrung im Grossen.
—	—	—	—	—	—	Kreosot.	—	—	—	Versuch.
(2,70)	(3,18)	(6,35)	(6,43)	(8,66)	(20,76)	Zinkchlorid.	2,37	2,37	—	Die eingekl. Zahlen beziehen sich auf 6246 Schwellen.
0,22	0,22	—	—	—	—	Kreosot.	—	—	—	
—	0,76	—	—	—	—	Schwefelbarium und Eisenoxydul.	4,35	4,35	—	
—	—	—	—	—	—	Kreosot.	8,82	8,82	—	
—	—	—	—	—	—	Schwefelbarium und Eisenoxydul.	4,35	4,35	—	
—	—	—	—	—	—	Doppelchlorquecksilber (Sublimat).	8,3	8,3	—	
—	—	—	—	—	—	Anschweelen und Theeren.	2½ —	3	—	
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	7,5	7,5	15	Erfahrung.

Kiefernschwellen.

12. Jahre.	13. Jahre.	14. Jahre.	15. Jahre.	16. Jahre.	17. Jahre.	Imprägnirungs-Stoff.	Mittel-Schwelle sgr	Stoss-Schwelle sgr	Mittlere Dauer Jahre.	Bemerkungen.
—	—	—	—	—	—	Sublimat.	9,96	9,96	—	Seit 1859.
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	4¼—	8½	—	
—	—	—	—	—	—	Kreosot.	22½—	29½	—	
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	3,6 —	5,9	—	
23,99	31,14	—	—	—	—	Kupfervitriol. 3–4 Stunden gesotten.	—	—	14	Berechnung.
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriollauge. 60° R. darauf kalt.	8,53—	9,6		
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	5,08	5,08	—	Versuch. Erfahrung im Grossen 9—10 Jahre.
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol und Kreosot.	—	—	—	Versuch.
—	(7,16	. . .	. . .	. . .	14,3)	Zinkchlorid.	3,25	3,25	—	Die eingekl. Zahlen sind einem kleinen Versuch entnommen.
—	—	—	—	—	—	Kreosot.	14,61	14,61	—	
—	—	—	—	—	—	Schwefelbarium und Eisenoxydul.	6,93	6,93	—	
—	—	—	—	—	—	Kreosot.	14,61	14,61	—	
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	4	4	11—13	
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	4	4	—	
12,6	14,9	17,3	19,4	20,9	—	Kupfervitriol.	7 —	8	16	Lehmiger Kies.
—	—	—	—	—	—	Kupfer- und Eisenvitriol, auch Zinkchlorid.	—	—	—	Versuche.
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	—	—	—	Mangelhafte Holzqualität.
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid, auch Theeröl.	7,7	7,7	—	Theeröl, à Schwelle 23 *gr.*
69,02	83,36	—	—	—	—	Kupfervitriol.	4,7 —	6,5	13	
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid und Kupfervitriol.	4	4	—	Dauer 25 % verlängert.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8—9	Schätzung. — Methode nicht angegeben.
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	3¾—	4¼	—	
—	—	—	—	—	—	Kupfervitriol.	5 —	6	9	
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	Zinkchlorid.	—	—	—	

für die imprägnirten Eichenschwellen = 1,43 Proc.
« « nicht imprägnirten Eichenschwellen = 31,28 «

Eine richtigere Vergleichung giebt es wohl, wenn man nur die vorstehenden Zahlen von der Braunschweigschen, Hannoverschen und Cöln-Mindener Bahn, für welche auch die Zahlen der imprägnirten Schwellen gegeben sind, berücksichtigt und geben diese als Mittel der Auswechselung für nicht imprägnirte Schwellen nach 10 Jahren = 20,80 Procent gegen 1,43 Procent der mit Zinkchlorid und Kreosot imprägnirten Schwellen.

Nach 15 Jahren waren von den mit Zinkchlorid imprägnirten Eichenschwellen auf den Königlich Hannoverschen Bahnen 6,43 Procent ausgewechselt, während auf diesen Bahnen nach derselben Zeit von nicht imprägnirten Eichenschwellen 35,91 Procent durch neue ersetzt waren.

Von den nicht imprägnirten Eichenschwellen waren daher auf der Herzoglich Braunschweigschen, Königlich Hannoverschen und Cöln-Mindener Bahn

nach 10 Jahren 14 Mal und
« 15 « 5 Mal so viele

ausgewechselt, wie von den mit Zinkchlorid und Kreosot imprägnirten Schwellen dieser Bahnen.

Als älteste Erfahrung ist hier noch eine Mittheilung der Grossherzogl. Badischen Verwaltung zu bemerken, wonach im Jahre 1859 eichene (und auch kieferne) Schwellen, welche vor 19 Jahren mit Quecksilber-Sublimat imprägnirt waren, zum grössten Theile noch brauchbar befunden wurden, so dass seit 1859 in Baden wiederum die Tränkung mit Quecksilber-Sublimat allgemein angewendet wird.

Wenn aus diesen Angaben auch keine sichere Zahl für die mittlere Dauer der imprägnirten Eichenschwellen abgeleitet werden kann, so geht daraus doch die Wirksamkeit des Imprägnirens mit Kreosot, Zinkchlorid und Quecksilber-Sublimat für Eichenschwellen unzweifelhaft hervor, und dürfte die mittlere Dauer der mit Kreosot und Zinkchlorid imprägnirten Eichenschwellen zu 20 bis 25 Jahre abzuschätzen sein. Von der Cöln-Mindener Verwaltung wird die Dauer der mit Kreosot imprägnirten Eichenschwellen sogar auf 27 Jahre angenommen.

2. Kiefernschwellen.

Auch über die mittlere Gesammtdauer der imprägnirten Kiefernschwellen liegen ausgiebige Erfahrungen noch nicht vor, es kann daher auch für diese nur eine Vergleichung der Auswechselung nach einer bestimmten Reihe von Jahren vorgenommen werden.

Die Auswechselung der imprägnirten Schwellen betrug nach 8 Jahren:

1) auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn mit Kupfervitriol imprägnirt . . . = 4,73 Proc.
2) auf der Königlich Hannoverschen Bahn mit Zinkchlorid imprägnirt = 0,60 «
3) auf der Cöln-Mindener Bahn mit Schwefelbarium und Eisenoxydul . . . = 81,09 «
4) auf der Magdeburg-Wittenberger Bahn mit Kupfervitriol imprägnirt = 3,00 «
5) auf der Herzoglich Braunschweigschen Eisenbahn mit Zinkchlorid = 0,33 «
6) auf der Oberschlesischen Bahn mit Kupfervitriol imprägnirt = 51,00 Proc.
7) auf der Königl. Preuss. Ostbahn mit Kupfervitriol imprägnirt = 3,82 «

Nimmt man die Bahnen sub 3. und 6. aus, auf denen die mit Schwefelbarium und Eisenoxydul, sowie mit Kupfervitriol imprägnirten Schwellen eine besonders kurze Dauer gehabt haben, so betrug die mittlere Auswechselung der imprägnirten Kiefernschwellen nach 8 Jahren = 2,49 «
während nach der obigen Darlegung für die nicht imprägnirten Kiefernschwellen nur eine mittlere Gesammtdauer von 7 bis 8 Jahren anzunehmen ist. Auch für die Kiefernschwellen liegt demnach eine unverkennbare Wirksamkeit des Imprägnirens vor, wenngleich die mittlere Gesammtdauer der imprägnirten Kiefernschwellen noch nicht nachgewiesen werden, und nur zu 12 bis 14 Jahren abgeschätzt werden kann.

3. Tannen- oder Fichtenschwellen.

Ueber die Dauer imprägnirter Tannen- oder Fichtenschwellen sind nur von wenigen Bahnen Angaben gemacht, und war die Auswechselung nach 7 Jahren:

1) auf der Aachen-Düsseldorfer Bahn mit Kupfervitriol imprägnirt = 31,0 Proc.
2) auf den Grossherzogl. Badischen Bahnen mit Zinkchlorid imprägnirt = 25,25 «
3) auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Zinkchlorid imprägnirt = 42,4 bis 67,3 Proc.

Mithin betrug die mittlere Auswechselung der imprägnirten Tannen- oder Fichtenschwellen nach 7 Jahren = 41,49 Proc.

Wenn man damit die oben nachgewiesene mittlere Gesammtdauer der nicht imprägnirten Tannen- oder Fichtenschwellen von 4 bis 5 Jahren vergleicht, so ist auch die Wirksamkeit des Imprägnirens für Tannen- oder Fichtenschwellen nicht zu verkennen, und dürfte die mittlere Dauer der imprägnirten Tannen- oder Fichtenschwellen zu 9—10 Jahren angenommen werden.

4. Buchenschwellen.

Ueber imprägnirte Buchenschwellen sind von 7 Bahnverwaltungen Mittheilungen gemacht. Nach 9jähriger Dauer waren imprägnirte Buchenschwellen ausgewechselt:

1) auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn mit Kupfervitriol imprägnirt . . = 97,0 Proc.
2) auf der Herzoglich Braunschweigschen Bahn mit Zinkchlorid imprägnirt = 5,50 «
3) auf der Königl. Hannoverschen Bahn mit Zinkchlorid imprägnirt = 3,70 «
4) auf der Cöln-Mindener Bahn mit Kreosot imprägnirt = 4,44 «
5) auf derselben Bahn mit Schwefel-Barium-Eisenoxydul imprägnirt = 92,36 «

Von der Friedrich-Wilhelms-Nordbahn und der Oesterreichischen Staatsbahn-Gesellschaft sind genaue Angaben über die Resultate der Auswechselung der auf ihren Bahnen nach Büttner's Verfahren und mit Kupfervitriol imprägnirten Buchenschwellen nicht gemacht.

Nimmt man von obigen 5 Angaben diejenigen der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn über die Imprägnirung mit Kupfervitriol und die der Cöln-Mindener Bahn über die Imprägnirung mit Schwefelbarium und Eisenoxydul aus, welche ein besonders ungünstiges Ergebniss zeigen, so ergiebt sich nach 9jähriger Dauer für die mit Kreosot und Zinkchlorid imprägnirten Buchenschwellen eine Auswechselung von 4,55 Procent.*)

Auch für Buchenschwellen, welche nicht imprägnirt eine mittlere Dauer von nur 2½ bis 3 Jahren haben, ist demnach von dem Imprägniren ein entschiedener Erfolg nachgewiesen, und dürfte die mittlere Dauer der mit Kreosot oder Zinkchlorid imprägnirten Buchenschwellen zu 9 bis 10 Jahren anzunehmen sein.

4. Referat über die Frage: (A. 2.)

Wie gross sind die Kosten des Imprägnirens der Schwellen nach den verschiedenen Methoden und Holzarten nach einem grossen Durchschnitte einschliesslich der Verzinsung und Unterhaltung der Imprägnirungs-Anstalten?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Es kann hier nicht von Interesse sein, die von den verschiedenen Bahnen zu verschiedenen Zeiten für die Imprägnirung der Hölzer aufgewendeten Kosten, welche in den Tabellen IV—VII angegeben sind, hier sämmtlich detaillirt anzuführen; wir werden vielmehr nur diejenigen Mittheilungen anführen, welche über die Imprägnirung grosser Quantitäten nach den verschiedenen Methoden, mit Berücksichtigung der Preise der Materialien, Arbeitslöhne u. s. w. von verschiedenen Bahnverwaltungen speciell gemacht worden sind.

A. Imprägnirung mit Kreosot.

Ueber das Imprägniren mit Kreosot machen die vollständigsten Angaben:

1) Die Cöln-Mindener Bahn über das Imprägniren von Eichen-, Kiefern- und Buchenschwellen.

2) Die Königlich Preussische Direction der Ostbahn über das Imprägniren von Kieferschwellen.

3) Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn über das Imprägniren von Eichenholz.

*) Auf der Oesterreichischen Südbahn sind
a. mit Kupfervitriol nach Boucherie,
b. mit holzessigsaurem Zinkoxyd durch Pumpendruck imprägnirte Buchenschwellen verwendet worden, die damit erzielten Resultate weist folgende Tabelle nach:

Eingelegt im Jahre 1860		Hiervon wurden ausgewechselt								Summe der Auswechselung nach 4jähriger Verwendung.			
Imprägnirt mit		1891		1862		1863		1864		I		II	
I. Kupfervitriol.	II. Zinkoxyd.	I	II	I	II	I	II	I	II	Stück	%	Stück	%
20,000	—	—	—	10	—	40	—	488	—	538	2,6	—	—
	30,000	—	—	—	811	—	12,553	—	12,507	—	—	25,871	84,5

4) Die Oberschlessische Bahn.

Zu 1) Die Imprägnirung auf der Cöln-Mindener Bahn geschieht in grossen luftdichten cylindrischen Kesseln, welche, nachdem sie mit Schwellen gefüllt sind, luftleer gepumpt, dann mit dem Imprägnirungs-Kreosot gefüllt und einem Drucke von 7½ Atmosphären ausgesetzt werden. Die Kosten dieser Imprägnirungs-Methode werden

	Kosten des Imprägnirens einer Schwelle.		
	Eichenholz	Kiefernholz	Buchenholz
	Gr.	Gr.	Gr.
Kosten des Kreosots .	5,81	11,61	14,79
Arbeitslohn, Zinsen, Amortisation	3	3	3
Summa . .	8,81	14,61	17,79

Zu 2) Auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn erfolgt die Imprägnirung in der Weise, dass die von Borke befreiten Hölzer in einem Ofen bis zu 100° C. erwärmt, 24 bis 28 Stunden trocknen und dann sofort in eisernen, mit kreosothaltigem Steinkohlentheeröl gefüllte Bottiche gesenkt und darin 24 Stunden belassen werden. Nach den angestellten Ermittelungen hat das Eichenholz bei diesem Verfahren etwa 2 Pfd. Kreosotöl pro Cubikfuss aufgenommen. Das zur Tränkung verwendete Kreosotöl wird in der Imprägnirungs-Anstalt aus dem von benachbarten Gasanstalten bezogenen Theer destillirt und die Kosten der Imprägnirung werden dadurch sehr ermässigt, dass die leichten werthvolleren Oele vorweg abdestillirt und sowohl diese wie das als Rückstand bleibende Pech vortheilhaft durch Verkauf verwerthet werden.

Im Jahre 1863 sind 41663 Cubikfus Eichenhölzer imprägnirt und dazu 3394 Centner Steinkohlentheer zu 2118 Thlr. angekauft. Hiervon sind zurückgenommen und verkauft

144,4 Ctr. leichte Benzinöle für	=	1444 Thlr.
1186 « Pech à Ctr. 4½ Gr.	=	178 «
zusammen	=	1622 Thlr.
1) bleiben die Kosten des Kreosots . . .	=	496 Thlr.
2) Destillation des Oels und Imprägnirung .	=	1708 «
3) Zinsen und Amortisation des Anlage-Capitals von 4850 Thlr. mit 15 Proc.	=	727 «
4) Frachtkosten der Hölzer bis zur Anstalt	=	833 «
Summa der Kosten	=	3764 Thlr.
Das macht pro Cubikfuss Eichenholz . .	=	2,71 Gr.
oder pro Eichenschwelle	=	9 «

Zu 3) Auf der Königlich Preussischen Ostbahn ist das Verfahren dem auf der Cöln-Mindener Bahn gleich, nur werden dort die Schwellen vor dem Imprägniren in einem Ofen getrocknet. Im grossen Durchschnitt verschluckt eine Kiefernschwelle = 40 Pfd. und eine Eichenschwelle = 12 Pfd. Theer oder Theeröl. Bei porösem und trocknem Holze ist es versuchsweise möglich gewesen, in eine Kieferschwelle von 4 Cubikfuss Preuss. Inhalt 150 Pfd. Oel einzupressen, während eine Eichenschwelle nicht über 18 Pfd. aufgenommen hat.

Der Theer wird zu einem Preise von 15 Gr. pro Centner franco Bromberg aus der Gasanstalt zu Berlin bezogen. Mittelgute Oele von 1,05 bis 1,11 spec. Gewicht liefert ein Unternehmer pro Centner zu 1 Thlr. 15 Gr. Feine Oele von 1,02 bis 1,04 spec. Gewicht werden pro Centner zu 2 Thlr. 15 Gr. aus England bezogen.

Mithin kostet das Tränkungsmaterial:

a. für Kiefernschwellen pro Stück.

1) bei Anwendung von Theer 6 Gr.
2) « mittelgutem Oel 18 «
3) « feinem Oel 30 «

b. für Eichenschwellen pro Stück.

1) bei Anwendung von Theer 2 Gr.
2) « mittelgutem Oel 5,4 «
3) « feinem Oel 7,8 «

Die übrigen Kosten stellen sich bei einem Jahres-Consum von 300,000 Stück pro Schwelle:

a. Arbeitslohn 1 Gr.
b. Verzinsung und Amortisation 0,25 «
c. Unterhaltung der Anstalt, Dampfmaschine, Aufsicht 0,30 «
zusammen . . 1,55 Gr.

welche Kosten mit den oben angegebenen Beträgen für das Imprägnirungs-Material die Gesammtkosten des Imprägnirens ausmachen, so dass demnach je nach der Güte des verwendeten Theeres resp. Kreosotöls das Imprägniren

der Kiefernschwellen pro. Stück 7,55 Gr. — 19,55 Gr, und 31,55 Gr.,
der Eichenschwellen pro. Strück 3,35 Gr. — 6.95 Gr. und 9,35 Gr.

kostet.

Zu 4) Auf der Oberschlesischen Bahn werden die möglichst lufttrockenen Schwellen zuerst in einem Trockenofen bis 130° Cels. so lange getrocknet, bis kein Dampf mehr entweicht, dann werden sie in einem Imprägnirungs-Cylinderkessel gebracht und in diesem ein Vacuum von 20" Quecksilbersäule hergestellt und solches 30 Minuten lang erhalten, darauf wird der Kessel unter Anwendung der Luftpumpe mit der conservirenden Flüssigkeit gefüllt und während 45 Minuten ein Ueberdruck von 6½ Atmosphären darin gehalten.

Hierbei muss 1 Cubikfuss Eichenholz 6½ Pfd. und 1 Cubikfuss Kiefernholz 13 Pfd. aufnehmen, oder die eichene Mittelschwelle 20 Pfd. und die kieferne Mittelschwelle 40 Pfd.

Für das Imprägniren der Schwellen erhält der Unternehmer, dem die Schwellen an die Imprägnirungs-Anstalt geliefert werden:

pro Cubikfuss Eichenholz = 4 Gr.
« « Kiefernholz = 7 «

oder

« eichene Mittelschwelle = 13,5 «
« kieferne « = 23 «

Nimmt man auf der Preussischen Ostbahn die Preise für das Imprägniren mit den besten englischen Oelen an, so kostet das Imprägniren mit Kreosot

A. pro Stück eichene Mittelschwelle:

1) auf der Cöln-Mindener Bahn = 8,81 Gr.
2) auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn = 9,00 Gr.
3) « « Preussischen Ostbahn = 9,35 «
4) « « Oberschlessischen Bahn . . . = 13,50 «

B. pro Stück kieferne Mittelschwelle:

1) auf der Cöln-Mindener Bahn = 14,61 Gr.
2) « « Oberschlessischen Bahn . . . = 23,0 «
3) « « Preussischen Ostbahn . . . 20 bis 31,55 «

Die Angaben der übrigen Bahnverwaltungen über die Kosten des Imprägnirens mit Kreosot liegen in diesen Grenzen.

B. Imprägniren mit Zinkchlorid.

1. Auf den Königlich Hannoverschen Eisenbahnen ist das Imprägniren der Schwellen mit Zinkchlorid auf etwa 1 Meile Bahn im Jahre 1847 und für sämmtliche verwendete Schwellen seit 1850 in Anwendung. Es wird Zinkchlorid mit 25 Proc. metallischem Zink, mit 60 Theilen Wasser verdünnt, angewendet, die Schwellen zunächst in einem Kessel gedämpft, der Kessel thunlichst luftleer gepumpt und dann das Zinkchlorid kalt unter einem Druck von 8 Atmosphären eingepresst. Die Kosten des Imprägnirens betragen nach einem grossen Durchschnitt gegenwärtig:

a. Für eine Eichenschwelle.

1) 0,808 Zinkchlorid à 0,85 Gr. = 0,6868 Gr.
2) für Steinkohlen = 0,1447 «
3) « sonstige Materialien = 0,0422 «
4) Arbeitslohn = 1,1734 «
5) Reparaturen = 0,0377 «
6) Zinsen und Amortisation = 0,2829 «
Summa = 2,37 Gr.

b. Für eine Kiefernschwelle.

1) 1,84 Pfd. Zinkchlorid à Pfd. 0,85 Gr. . = 1,564 Gr.
2) die übrigen Kosten wie bei Eichen . . = 1,681 «
Summa = 3,25 Gr.

c. Für eine Buchenschwelle.

1) 3.81 Pfd. Zinkchlorid à 0,85 Gr. . . = 3,239 Gr.
2) die übrigen Kosten wie bei Eichen . . = 1,681 «
Summa = 4,92 Gr.

2. Von der Cöln-Mindener Verwaltung werden die Kosten des Imprägnirens mit Zinkchlorid, welches im Uebrigen ganz wie das oben beschriebene Verfahren dieser Bahn mit Kreosot ausgeführt wurde, wie folgt angegeben:

	Kosten des Imprägnirens einer Schwelle.		
	Eichen.	Kiefern.	Buchen.
	Gr.	Gr.	Gr.
Kosten des Zinkchlorids . .	2,5	9,33	6,0
Kosten der Präparation etc. .	3,0	3,0	3,0
Summa pro Schwelle . .	5,5	12,33	9,0

3. Auf der Oberschlesischen Bahn werden seit 1857 die kiefernen Schwellen fast ausschliesslich mit Zinkchlorid imprägnirt, und wird ein ähnliches Verfahren wie auf den Han-

noverschen Bahnen angewendet; welcher Verdünnung das Zinkchlorid unterzogen wird, ist nicht angegeben, und wird nur bemerkt, dass der Druck von 100 Pfd. pro Quadratzoll nach Füllung des Kessels mit Zinkchlorid 15 Minuten darin erhalten wird.

Die Unternehmer, welche das Imprägniren ausführen, erhalten daher pro Kiefernschwelle 7,7 Sgr. oder pro Cubikfuss Preuss. 2,1 Sgr.

4. Auf den Herzogl. Braunschweigschen Bahnen kostete in den Jahren 1852—56, zu welcher Zeit der Centner Zinkchlorid mit 3 Thlr. 29,5 Gr, zu bezahlen war, bei Anwendung einer 30fachen Verdünnung des Zinkchorids mit 25 Proc. metallischem Zink

eine Eichenschwelle = 4,38 Sgr.
„ Kiefern- und Tannenschwelle = 7,36 „
„ Buchenschwelle = 7,97 „

In dem Zeitraume 1857 bis 1863, wo man eine 50fach verdünnte Lösung desselben Zinkchlorids verwandte und das Zinkchlorid pro Centner nur 2 Thlr. 17,5 Gr. kostete,

eine Eichenschwelle = 3,51 Sgr.
eine Kiefern- oder Tannenschwelle = 5,08 Sgr.

5. Die Nassauische Eisenbahn-Verwaltung hat die Kiefernschwellen in einer Zinkchloridlösung gesotten und kostete dort das Imprägniren einer Mittelschwelle = 2,87 Gr. und einer Stossschwelle = 3,87 Gr.

Die übrigen in der Tabelle zusammengestellten Preisangaben des Imprägnirens mit Zinkchlorid sind mit erläuternden Bemerkungen nicht begleitet.

C. Imprägniren mit Quecksilber-Sublimat
(Doppelchlorquecksilber.)

Ueber das Imprägniren mit Quecksilber-Sublimat haben nur die Grosherzoglich Badischen und Herzoglich Nassauischen Bahnverwaltungen Mittheilungen gemacht, und kostet nach der Angabe der ersteren Verwaltung

pro Cubikfuss Holz 8,75 kr. Rhein. oder
„ Schwelle (à 4 Cubikfuss) = 9, Sgr.,

welche Kosten sich als Durchschnitt für die imprägnirten Eichen-, Tannen- und Kiefernschwellen, welche im Verhältnisse wie 2 : 7 : 5 verwendet sind, darstellen. Die Imprägnirungsflüssigkeit besteht aus 1 Pfd. Sublimat auf 150 Pfd. Wasser, und kostet das Sublimat pro Centner 135 Gulden (77 Thlr.).

Die Herzoglich Nassauische Verwaltung wendet das Quecksilber-Sublimat seit 1863 an und kostet das Imprägniren dort pro Schwelle durchschnittlich 8,3 Sgr.

D. Imprägniren mit Kupfervitriol.

1. Von der Berlin-Anhalt'schen Eisenbahn-Verwaltung ist die Tränkung mit Kupfervitriol auf Kiefernschwellen angewandt und wurden die Schwellen in offene Cisternen in die kalte Flüssigkeit gelegt. Die Kosten des Tränkens betrugen mit allen Nebenkosten pro Schwelle = 2,25 Sgr.

2. Auf der Königl. Sächsischen Westlichen Staatseisenbahn sind ebenfalls Kiefern- und Fichtenschwellen durch blosses Einlegen in die kalte Flüssigkeit imprägnirt und betrugen die Kosten pro Schwelle = 1 bis 1½ Sgr.; bei einem ähnlichen Imprägniren auf warmem Wege pro Schwelle = 3 bis 4 Sgr.

3. Die Königl. Sächsische Direction der Oestlichen Staatsbahnen giebt an, das die dort imprägnirten Kiefernschwellen theils mit Zinkchlorid, theils mit 2—3 procentigem Kupfervitriol imprägnirt sind, und zwar sowohl durch achttägiges Einlegen und verticales Einstellen in Lösungen, theils nach der Büttner'schen Methode durch Kochen in heissen Lösungen. Die Kosten haben durchschnittlich betragen:

pro Schwelle = 4 Gr.

4. Von Seiten der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Verwaltung geschieht das Imprägniren auf kaltem Wege mittelst Evacuirens und demnächstigen Ueberdrucksetzens von 1 Atmosphäre Ueberdruck, letzteres während 5—6 Stunden, worauf die Schwellen dann oft noch die Nacht über (ohne Druck) im Kessel bleiben.

Die Imprägnirungsflüssigkeit besteht aus möglichst reinem, 1½—2 Proc. Eisenoxydul enthaltenden Kupfervitriol. Man hat Lösungen verschiedener Stärke angewandt.

Im Jahre 1858 nahm man 1 Pfd. Kupfervitriol auf 16 Quart Wasser, oder 1 : 40 von 1,0211 spec. Gew., darauf 1 Pfd. Kupfervitriol auf 1 Cubikfuss Wasser, oder 1 : 60, während seit 2 Jahren eine Lösung im Verhältniss 1 : 100 genommen wird.

Die Gesammtkosten für 1864 stellen sich wie folgt:

	Thlr.	Gr.	Pf.
457,5 Ctr. Kupfervitriol à 10,8 Thlr. . . .	4941	—	—
75750 Cubf. Wasser à 100 Cubf. 2 Gr. . .	50	15	—
1142 Tonnen kleine Braunkohle à 12½ Gr. .	475	25	—
Für Metallkittfirnis, Oel und Kesselschrauben .	204	3	5
90 Fass Kupfervitriol zu transportiren . . .	9	—	—
71230 Mittelschwellen à 3,23 = 230073 Cbf. Holz vom Lagerplatz zur Anstalt u. zurück, incl. Aufstapelns für 100 Schwll. 22½ Gr. .	534	6	8
407 Kesselfüllungen Holz ein- und auszutragen à 1⅔ Thlr.	678	10	—
32 Wochen Heizerlohn	160	—	—
Für Reparatur	420	24	7
Zinsen und Amortisation 6 Procent von 18600 Thaler	1116	—	—
Summa =	8589	25	—

Demnach hat gekostet.

1 Cubikfuss Kiefernholz . . . 1,125 Gr.
1 Cubikmeter 1 Thlr. 6,4 Gr.
1 Mittelschwelle 3,62 Gr.
1 Stossschwelle 5,92 Gr.

5. Von der Direction der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn werden die Kosten des in Eintauchung der Kiefernschwellen in Kupfervitriol von 2 Proc. Gehalt bei 40° R. und 12 Stunden langer Belassung in dieser Flüssigkeit bestehenden Imprägnirverfahrens zu 1—1¼ Sgr. pro Cubikfuss oder 4—5 Gr. pro Schwelle angegeben, was den Kosten des Imprägnirens bei der Berlin-Hamburger Bahn entspricht.

6. Auf der Königl. Preuss. Ostbahn hat die Imprägnirung mit Kupfervitriol

pro Cubikfuss Kiefernholz 1,17 Gr. gekostet, macht
„ Cubikmeter = 1 Thlr. 7,8 Gr. und
„ Schwelle à 4 Cubikfuss = 4,68 Gr.

7. An der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn ist die Imprägnirflüssigkeit aus einer Mischung von 56 Pfund Kupfervitriol und 33,6 Cubf. Wasser hergestellt. Die lufttrocknen Schwellen wurden in die kupfernen Kessel gebracht, diese luftleer gepumpt und dann die Flüssigkeit eingelassen und einem Druck von 48 Fuss Wassersäule 6—8 Stunden lang ausgesetzt.

Es kostete dort eine Kiefernschwelle zu präpariren = 7 bis 8 Sgr.

8. Auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn hat man die Kiefernschwellen mit Kupfervitriol-Auflösung von $2\frac{1}{2}$—3° Beaumé Schwere

a. unter Erwärmung bis zu 80° R.
b. „ „ „ „ 60° R.

nach $3\frac{1}{2}$ Stunden erfolgter Einbringung in eine kalte 14—18° R. Kupfervitriollösung von 4°—5° B., worin die Schwellen abermals $3\frac{1}{2}$ Stunden lagen;

c. ohne Erwärmung durch dreitägiges Einlegen in Kupfervitriollösung imprägnirt.

Die Imprägnirung ad b. hat gekostet pro Schwelle von 4 Cubf. Pr. Inhalt:

für 2 Pfd. Kupfervitriol	7 Gr.	$9\frac{1}{2}$ Spf.
„ Unterhaltung der Anstalt	— „	7 „
„ Arbeitslöhne	1 „	$3\frac{1}{4}$ „
zusammen = 9,63 Gr.		

oder pro Cubikmeter = 2 Thlr. 17,8 Gr.

Bei der kalten Imprägnirung ad c. sind pro Schwelle von 3,8 Cubf. verausgabt:

1) für Kupfervitriol	6 Gr.	$4\frac{2}{3}$ Spf.
2) « Unterhaltung der Anstalt	— „	$2\frac{1}{8}$ „
3) « Arbeitslöhne	6 „	$11\frac{1}{3}$ „
Summa = 8,53 Gr.		

oder pro Cubikmeter = 2 Thlr. 8,9 Gr., wobei der Verbrauch an Kupfervitriol 2,13 Pfd. pro Schwelle betrug.

9. Von den übrigen Bahnen sind eingehende Erläuterungen der gewählten Tränkungsmethode nicht eingegangen.

E. Imprägnirung mit Schwefelbarium und Eisenoxydul.

1. Von der Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn werden die Kosten des Imprägnirens mit diesen Stoffen wie folgt angegeben:

	Kosten einer Bahnschwelle.		
	1 Eichen.	1 Kiefern.	1 Buchen.
	Gr.	Gr.	Gr.
Kosten des Schwefelbariums und Oxyduls	1,34	3,96	4,48
Kosten der Präparation	3,0	3,0	3,0
Zusammen	4,34	6,96	7,48

2. Von der Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn werden die Kosten dieser Imprägnations angegeben

1 Kiefern-Mittelschwelle		1,8 Gr.
1 „ Stossschwelle		2,7 „

(resp. 11 und 16 Kr. Oesterr. Währung.)

Die Imprägnirung geschah unter Benutzung des Vacuum-Apparates.

5. Referat über die Frage: (A. 3.)

Welche Imprägnirungs-Methoden verdienen nach den bisherigen Erfahrungen über deren Erfolg und ihre Kosten den Vorzug?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Wie die von den verschiedenen Bahnverwaltungen angegebenen Resultate und Kosten der verschiedenen Imprägnirungs-Methoden sehr von einander abweichen, so geht auch das Urtheil über die Vorzüglichkeit der vielfach von einander verschiedenen Verfahrungsarten sehr auseinander. Die auf Seite 32—35 mitgetheilten in den Tabellen IV bis VII zusammengestellten Resultate und von den einzelnen Bahnverwaltungen gemachten Angaben lassen jedoch ein einigermaassen zuverlässiges Urtheil schon zu und soll dieses im Folgenden kurz zusammengefasst werden.

Durch die Imprägnirung der Schwellen sowohl mit Metallsalzen wie mit Kreosot sind gute, zum Theil sogar vorzügliche Resultate erzielt, und steht es über allem Zweifel, dass durch das Imprägniren eine Verlängerung der Dauer der Schwellen zu erzielen ist, welche die darauf verwandten Kosten mehr als compensirt, wenngleich nicht durch alle angewendeten Verfahrungsarten dieses Resultat erreicht wird.

A. Imprägniren mit Kreosot.

Die Angaben über die Erfolge des Imprägnirens mit Kreosot lauten von sämmtlichen Bahnverwaltungen, welche es angewendet haben, durchgängig günstig, während die Resultate des Imprägnirens mit Metallsalzen sehr verschieden, zum Theil sogar widerstreitend sind. Wenn hiernach das Imprägniren durch Kreosot in Beziehung auf den sicheren Erfolg sehr in den Vordergrund tritt, so sind dagegen die Kosten dieses Verfahrens, falls das Imprägniren mit wirklichen Kreosotölen und nicht mit Theer geschieht, sehr hoch. Für Eichenschwellen werden die Kosten von mehreren Verwaltungen ziemlich übereinstimmend zu 9 Silbergroschen pro Schwelle angegeben, während die Kosten des Imprägnirens von Kiefernschwellen auf 14,6 Sgr. bis 1 Thlr. 2,1 Sgr. pro Schwelle sich steigern.*)

Wenn nach den mitgetheilten Resultaten die Imprägnirung von Eichenschwellen mit Kreosot unzweifelhaft als vortheilhaft sich herausgestellt, dürfte die Frage, ob das Imprägniren von Kiefern- und Tannenhölzern mit Kreosot pecuniär vortheilhaft ist, bei so hohen Imprägnirungskosten, welche den Preis der Schwellen zum Theil mehr als verdoppeln, endgültig noch nicht zu entscheiden sein.

*) Die Kosten des Imprägnirens von kiefernen Schwellen mit Kreosotöl unter Druck beliefen sich auf der Leipzig-Dresdener Bahn durchschnittlich auf 12 Sgr. pro Schwelle.

B. Imprägniren mit Quecksilber-Sublimat.

Das Quecksilber-Sublimat wurde von der Grossherzoglich Badischen Eisenbahn-Verwaltung schon im Jahre 1839/40 zum Imprägniren der Schwellen zwischen Mannheim und Heidelberg verwendet, doch wurde dieses Verfahren wegen der hohen Kosten nicht fortgesetzt und nachdem inzwischen nicht imprägnirte Schwellen verwendet waren, im Jahre 1852 ein Kochen der Schwellen in Kupfervitriol und später in Zinkchlorid eingeführt. Nachdem das Quecksilber inzwischen billiger und der Erfolg an den 19 Jahre alten Eichen- und Kiefernschwellen ganz unzweifelhaft geworden war, kehrte man 1859 zu dem alten Verfahren mit Sublimat wieder zurück und hält dieses Verfahren, nach welchem das Imprägniren einer Schwelle Eichen, Kiefern und Tannen im Durchschnitt etwa 10 Sgr. (pro Cubikfuss Badisch 8,75 Kreuzer) kostet, ökonomisch zweckmässiger wie jede andere dort bekannte Imprägnirungs-Methode.

In neuerer Zeit ist das Imprägniren mit Sublimat auch auf den Herzoglich Nassauischen Bahnen eingeführt, doch liegen dort Erfahrungen noch nicht vor.

C. Imprägniren mit Kupfervitriol.

Das Imprägniren mit Kupfervitriol hat von allen Methoden die weiteste Verbreitung gefunden und gehen über den Nutzen dieses Verfahrens die Ansichten soweit auseinander, dass sich wegen des Mangels einer grösseren Zahl von Angaben über die Auswechslung in den einzelnen Jahren ein sicheres Urtheil nicht gewinnen lässt.

In Beziehung auf Eichenholz wird von der Westphälischen Eisenbahn-Verwaltung angegeben, es sei durch das Imprägniren der Eichenschwellen mit Kupfervitriol eine wesentlich längere Dauer nicht erzielt.

Von der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Verwaltung ist Kupfervitriol seit 1846 angewendet und haben die imprägnirten Eichen- und Kiefernschwellen ein durchschnittliches Alter von 14 Jahren erreicht. Es lässt diese Angabe ein entscheidendes Urtheil ebenfalls nicht zu.

In Beziehung auf weiche Holzarten liegen dagegen günstige Resultate vor:

1. Die Berlin-Hamburger Bahn-Verwaltung giebt darüber ein sehr günstiges Urtheil ab, sie hält die mit Kupfervitriol imprägnirten Kiefernschwellen für eben so dauerhaft, wie die nicht imprägnirten Eichenschwellen und misst ihnen eine mittlere Dauer von 14 Jahren bei.

2. Die Verwaltung der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn berechnet die Dauer der mit Kupfervitriol imprägnirten Kiefernschwellen ebenfalls zu 14 Jahren, während

3. die Verwaltung der Magdeburger-Wittenberger Bahn ihnen sogar eine Dauer von 16 Jahren beilegt.

4. Diesen drei sehr günstigen Zeugnissen tritt die Direction der Königlich Preussischen Ostbahn mit weniger günstigen Resultaten gegenüber, und hat diese Verwaltung, obgleich sie die Dauer der so imprägnirten Kiefernschwellen zu 13 Jahren abschätzt, das Imprägniren mit Kupfervitriol für Kiefernschwellen aufgegeben.

5. In gleicher Weise wird der Nutzen dieses Verfahrens für Kiefernschwellen von der Königlich Preussischen Direction der Wilhelmsbahn in Frage gestellt.

6. Die Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn schätzt die Dauer der mit Kupfervitriol imprägnirten Tannenschwellen zu 10 Jahren und giebt dem Einpressen der kalten Flüssigkeit vor dem Kochen in der Lösung den Vorzug. Sie giebt die Dauer der durch Kochen in Kupfervitriol imprägnirten Buchenschwellen zu 5 Jahren an.

7. Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Verwaltung hält das Verfahren mit Kupfervitriol ungünstig und hat dasselbe ebenso wie

8. die Verwaltung der Rheinischen Bahn aufgegeben.*)

D. Imprägniren mit Schwefelbarium und Eisenoxydul.

Ueber diese Imprägnirungsmethode haben nur die Cöln-Mindener und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn wesentliche Mittheilungen gemacht.

1. Die Cöln-Mindener Verwaltung giebt an, dass von den so prägnirten im Jahre $18\frac{4}{5}\frac{9}{0}$ verlegten Eichenschwellen nach 13 Jahren erst 0,75 Proc. ausgewechselt seien, während von einer andern im Jahre 1851 verlegten Parthie (26,700 St.) nach 13 Jahren schon 22,85 Proc. hätten ausgewechselt werden müssen.

Bei Buchen- und Kiefernschwellen sind die Auswechslungen auf der Cöln-Mindener Bahn so bedeutend gewesen (vergl. Tabelle V und VII), dass das Verfahren als ein ungewöhnlich ungünstiges bezeichnet werden muss und nicht ferner angewendet worden ist.

2. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn-Gesellschaft hat Schwefelbarium zum Imprägniren von Tannenschwellen verwendet, dabei jedoch so ungünstige Erfahrungen gewonnen, dass das Imprägniren ganz aufgegeben worden ist und ferner nur nicht imprägnirte Eichenschwellen verwendet werden.

E. Imprägniren mit Zinkchlorid.

1. Die Grossherzoglich Badische Eisenbahn-Verwaltung hat in den Jahren $18\frac{5}{5}\frac{6}{7}$ Eichenschwellen zuerst in einer Kupfervitriol-, später in einer Zinkchlorid-Lösung mit Dampf gekocht (Büttner-Möring'sches Verfahren), und meint, dass dadurch die Festigkeit des Holzes gelitten habe. Sie hat daher dieses Kochen aufgegeben und sich auf ein blosses Einlaugen in Zinkchlorid beschränkt, ist jedoch seit 1859, wie bereits oben angeführt, wieder zum Kyanisiren mit Quecksilber-Sublimat übergegangen, weil sie davon nach ihrer 19jährigen Erfahrung ein besseres Resultat erwartet.

2. Die Herzoglich Braunschweigsche Eisenbahn-Verwaltung hat nach den genau mitgetheilten Auswechslungs-Procenten günstige Resultate erzielt. Was die als Dauer der imprägnirten Eichenschwellen angegebene Dauer von 16 bis 18 Jahren anbetrifft, so beziehen sich diese Zahlen nicht auf den in der Tabelle enthaltenen Versuch. Es darf angenom-

*) Auch auf der Leipzig-Dresdener Bahn kam 1853—1855 die Imprägnirung mit Kupfervitriol, namentlich die Auslaugemethode auf kaltem Wege zur Ausführung; da indess zumeist grüne kieferne Schwellen imprägnirt werden mussten und hierbei sich sehr bald die Kernfäule in den Schwellen zeigte, so ist man hiervon ganz abgegangen und hält die Verwaltung gegenwärtig darauf, immer nur lufttrockene Schwellen in die Bahn zu legen.

men werden, dass die mechanische Zerstörung der Schwellen durch Gleisumbauten und Auswechselungen von Schienen auf die Auswechselung der Schwellen in den früheren Jahren einen bedeutenden Einfluss gehabt hat, so dass beim Wegfall dieser Umstände auch dort künftig eine grössere Dauer als 16—18 Jahre zu erzielen sein wird.

3. Die Königlich Hannoversche Verwaltung hat den ersten grösseren Versuch der Impränirung mit Zinkchlorid mit 6247 Stück Eichenschwellen und kleinere Pathien Buchen-, Kiefern-, Tannen-, Pappeln- etc. Schwellen im Jahre 1847 gemacht und das Verfahren seit 1850 allgemein eingeführt, so dass jetzt 495,000 Stück Eichen, 360,000 Kiefern und 85,000 Buchen verlegt sind und die in Tabelle IV bis VII gegebenen Resultate über die Auswechselung daher auf grosse Durchschnittszahlen sich stützen.

Von den imprägnirten Eichenschwellen sind nach 16 Jahren = 8,66 Proc, ausgewechselt, während von nicht imprägnirten Eichenschwellen auf derselben Bahn einer gleichen Zeit von 16 Jahren = 43,41 Procent haben ausgewechselt werden müssen.

Von den im Jahre 1847 probeweise verlegten mit Zinkchlorid imprägnirten 16 Stück Buchenschwellen haben nach 18 Jahren erst 2 Stück, und von den zu derselben Zeit probeweise verlegten 14 Stück Kiefernschwellen nach 18 Jahren ebenfalls erst 2 Stück wegen Unbrauchbarkeit ausgewechselt werden müssen.

Grössere Durchschnittszahlen können für Buchen- und Kiefernschwellen erst bis zu einem Alter von 10 Jahren angegeben werden. Von 81,000 Stück Buchenschwellen haben in 10 Jahren = 4,9 Procent, und von 155,755 Kiefernschwellen nach 9 Jahren 0,60 Procent ausgewechselt werden müssen.

Nach diesen Resultaten und den verhältnissmässig billigen Imprägnirungskosten von

2,37 Sgr. pro Stück Eichenschwelle,
3,25 „ „ „ Kiefernschwelle, und
4,92 „ „ „ Buchenschwelle,

hält die Hannoversche Verwaltung das von ihr angewendete Verfahren des Einpressens von Zinckchlorid in die Schwellen für ein recht günstiges, und wird dieses Verfahren beibehalten.

4. Die Cöln-Mindener Verwaltung hat durch das Imprägniren von Buchenschwellen mit Zinkchlorid ein günstiges Resultat nicht erzielt, da nach 5 Jahren schon 23,2 Proc. und nach 7 Jahren 29,69 Proc. haben ausgewechselt werden müssen.*) Dieser Erfahrung stehen die vorstehend angegebenen Hannoverschen Resultate, wo von 81,000 Stück Buchenschwellen nach 10 Jahren nur 4,9 Procent ausgewechselt sind, im directen Widerspruch, und kann diesem vergleichsweise nur kleinen Versuche mit 4577 Schwellen auf der Cöln-Mindener Bahn jener grossen Masse auf den Hannoverschen Bahnen gegenüber ein entscheidendes Gewicht nicht beigelegt werden.

5. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat durch das Imprägniren von Tannenschwellen mit Zinkchlorid ein so wenig zufriedenstellendes Resultat erreicht, dass sie dieses Verfahren aufgegeben hat und nur nicht imprägnirte Eichenschwellen verwendet. Das dabei angewendete Verfahren ist nicht genauer angegeben und ist aus der Mittheilung nur zu entnehmen, dass die Schwellen zum Theil nach Büttner's Methode in eine Zinkchlorid-Lösung gebracht worden sind.

Von den Vertretern der Altona-Kieler Bahn bei der Dresdener Versammlung wurden dort mitgetheilt, dass das auf ihrer Bahn schon seit vielen Jahren eingeführte Imprägniren mit Zinkchlorid auch daselbst sehr günstige Resultate ergeben habe.

*) Nach Mittheilung der Direction der Cöln-Mindener Bahn sollen obige Buchenschwellen, durch Lieferungsverhältnisse veranlasst, vor dem Imprägniren bereits den Keim des Verderbens in sich getragen haben.

Beschluss.

« 1. Die von den verschiedenen Bahnverwaltungen mitgetheilten Zahlen und Resultate über die Dauer der Schwellen, die Methoden und die Resultate des Imprägnirens derselben genügen bei weitem noch nicht, um eine mittlere Dauer der nicht imprägnirten und der nach verschiedenen Imprägnirungs-Methoden behandelten Schwellen unter verschiedenen Verhältnissen mit Sicherheit bestimmen und eine der verschiedenen Imprägnirungs-Methoden als die unter allen Umständen vorzüglichste hinstellen zu können.

Um dieses Ziel nach einer Anzahl von Jahren zu erreichen, ist es dringend wünschenswerth, ja nothwendig, dass alle Bahnverwaltungen über den Bestand und die Auswechslung der Schwellen genaue Nachweisungen führen lassen.

2. So weit die Erfahrungen bis jetzt vorliegen, ist die mittlere Dauer der nicht imprägnirten und der auf eine gute Art imprägnirten Schwellen in einer auf Zuverlässigkeit keinen Anspruch machenden Weise zu folgenden Zahlen abzuschätzen:

Laufende Nummer.	Holzart.	Mittlere Dauer nicht imprägnirt.	Mittlere Dauer imprägnirt.
1	Eichenschwellen	14—16	20—25
2	Kiefernschwellen	7—8	12—14
3	Tannen- oder Fichtenschwellen	4—5	9—10
4	Buchenschwellen	2½—3	9—10
5	Lärchenschwellen	9—10	—

3. Die Kosten des Imprägnirens nach den verschiedenen Methoden stellen sich bei deutschen Bahnverwaltungen für die beiden Hauptholzarten Eichen und Kiefern pro Schwelle in folgenden Grenzen dar:

Nummer	Imprägnirungs-Material.	Unter Druck imprägnirt.		Nicht unter Druck imprägnirt.	
		Eichen.	Kiefern.	Eichen.	Kiefern.
		Sgr	Sgr.	Sgr.	Sgr.
1	Kreosot	7,0–13,5	14,6—23,0 (31,5)	9,0	—
2	Quecksilber-Sublimat .	—	—	8,2 bis 10 Sgr.	
3	Kupfervitriol	--	3,6—8,0	2,2—	2,0–9,6
4	Schwefelbarium u. Eisenoxydul	4,4	7,0	—	2,6
5	Zinkchlorid	2,4–5,5	3,3—7,7 (12,5)	—	4,0

4. In Beziehung auf die allseitige Uebereinstimmung günstiger Erfahrungen tritt das Imprägniren mit Kreosot unter einem kräftigen Drucke vor den übrigen Methoden in den Vordergrund. Dieses Verfahren ist jedoch von allen Imprägnirungs-Methoden das kostspieligste (2 bis 3 mal so theuer wie mit Zinkchlorid) und wird dadurch sein relativer Vorzug wiederum abgeschwächt.

5. Nach den allerdings nur in einer beschränkten Anwendung auf den Badischen Bahnen gewonnenen Erfahrungen des Imprägnirens mit Quecksilber-Sublimat verspricht dieses Verfahren nicht minder sehr günstige Resultate, doch ist dasselbe ebenfalls 2 bis 2½ mal so theuer wie das Imprägniren mit Zinkchlorid.

6. Die Resultate des Imprägnirens mit Schwefelbarium und Eisenoxydul sind nicht günstig ausgefallen und wird dieses Verfahren von keiner Bahnverwaltung mehr angewendet.

7. Die Erfahrungen über das Imprägniren mit Kupfervitriol weichen wesentlich von einander ab. Die Gründe hierfür sind mit Sicherheit noch nicht ermittelt, dieselben scheinen jedoch mehr an dem Verfahren des Imprägnirens wie in dem Materiale zu liegen, und dürfte im Allgemeinen dem Imprägniren unter einem kräftigen Drucke vor dem blossen kalten Einlaugen oder Kochen in einem offenen Gefässe schon jetzt unzweifelhaft der Vorzug einzuräumen sein.

8. Beim Imprägniren mit Zinkchlorid liegen ebenfalls zum Theil ungünstige, zum Theil sehr günstige Resultate vor. Abgesehen von einem kleinen Versuche mit Buchenschwellen auf der Cöln-Mindener Bahn, sind die ungünstigen Erfahrungen, so weit es für jetzt zu beurtheilen ist, nur mit solchen Schwellen gemacht, welche in dem Zinkchlorid nur kalt eingelaugt oder gekocht waren. Die Erfahrungen auf denjenigen Bahnen, welche das Zinkchlorid unter einem starken Drucke in die Schwellen hineinpressen, sind sowohl für Eichen- wie für Kiefern- und Buchenschwellen sehr günstige und verdienen um so mehr Beachtung, als die Kosten des Imprägnirens mit Zinkchlorid nur ½ bis ⅓ derjenigen des Imprägnirens mit Kreosot und Quecksilber-Sublimat betragen.»

6. Referat über die Frage: (A. 6.)

Welche Erfahrungen liegen über das in neuerer Zeit in Anwendung gekommene Weglassen der Stossplatten unter den Schienenstössen und das Legen der verlaschten Stösse zwischen zwei Schwellen vor?

(Referent: Direction der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft.)

Der erste Theil der Frage:

„Welche Erfahrungen liegen über das Weglassen der Stossplatten unter den Schienenstössen vor?“

ist von 9 Bahnverwaltungen beantwortet worden.

Das Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft hat sich gegen das Weglassen der Stossplatten ausgesprochen. Auf der Grossh. Badischen Staats-Eisenbahn hat diese Construction ungünstige Resultate gehabt, dieselbe hat Veranlassung zu einer schnelleren Beschädigung der Schienenköpfe gegeben. Für nachtheilig wird das Fortlassen der Stossplatten bei den dort häufig vorkommenden starken Curven auf der Königl. Saarbrücken-Trierer und auf der Rhein-Nahe-Eisenbahn gehalten. Die Verwaltung der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahn hält das Fortlassen nach ihren Erfahrungen nicht für räthlich.

Auf der Cöln-Mindener Eisenbahn sind Versuche zwar gemacht, dieselben sind jedoch weder im Raume noch in der Zeit hinreichend ausgedehnt gewesen, um daraus genaue Folgerungen machen zu können.

Die Königl. Direction der Westphälischen Eisenbahn ist der Meinung, dass das Fortlassen auf geraden Strecken ohne Nachtheil geschehen könne. Versuche sind dort seit Kurzem gemacht worden. Bei der auf der Berlin-Hamburger Eisenbahn gebräuchlichen starken Verlaschung hat sich die Stossplatte als entbehrlich erwiesen.

Die Verwaltung der Königl. Hannoverschen Eisenbahn empfiehlt das Fortlassen für gerade Strecken. Die Verwaltung der Herzogl. Braunschweigschen Eisenbahn hält die Anwendung der Stossplatten nach Einführung des Laschen-Systems nicht mehr für durchaus nothwendig.

Da es bekannt war, dass der Oberbau der Lübeck-Büchener Eisenbahn mit Vignolesschienen ohne Stossplatten ausgeführt worden ist, so hat die frühere Verwaltung der Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn die Direction der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft ersucht, ihre Erfahrungen mitzutheilen, und spricht sich letztere in einem Schreiben an die gedachte Verwaltung vom 3. März 1865 in dieser Beziehung wie folgt, aus:

»Eiserne Unterplatten unter den Schienenstössen haben wir niemals in Anwendung gebracht, und wir können nicht sagen,

dass wir in Folge hiervon irgend welche Nachtheile in Betreff der Haltbarkeit des Gleises oder des ruhigen und sicheren Ganges unserer Züge während der mehr als 13jährigen Dauer unseres Betriebes wahrgenommen hätten.

Wir schreiben diesen Erfolg allerdings zum grossen Theil der wenn gleich einseitigen, doch sehr kräftigen Laschen-Verbindung zu, welche auf unserer Bahn zur Anwendung gekommen ist, und durch welche ein ungleiches und bedenkliches Eindringen der Schienenenden in die föhrenen Schwellen mit verhindert sein mag.

Bei der Auswechselung der Schwellen zeigten sich die unter den Schienen befindlichen Stellen selbst bei solchen Schwellen noch fest und gut erhalten, welche in ihren übrigen Theilen bereits stark verrottet waren, jedoch war diese gute Erhaltung bei den Stossschwellen in geringerem Grade als bei den Mittelschwellen vorhanden, und es mussten die ersteren früher als die letzteren ausgewechselt werden.«

Bei der Versammlung in Dresden wurde noch mitgetheilt:

Dass auf der Main-Weser-Bahn vom Anfange an solche Platten nur in convexen Schienensträngen der Curven verwendet, bei Ausführung des zweiten Bahngeleises aber auch hier fort gelassen seien, weil ein bemerkbarer Vortheil durch deren Anwendung nicht erreicht, vielmehr nur ein Klappern der Stösse veranlasst sei. Auch in Frankreich soll das Weglassen der Stossplatten bei Schienen von ähnlichem Profil, wie auf der Main-Weserbahn seit dem Jahr 1860 sich vollständig bewährt haben. Auf der Preussischen Ostbahn hat dagegen die Beibehaltung der Unterlagsplatten mit Rücksicht darauf, dass die dortigen Bahnschwellen zum grossen Theile von weichem Holze sind, sich als nothwendig gezeigt. Auf der Saarbrücken-Trier-Bahn haben in starken Curven nicht allein unter den Stössen, sondern auch unter den Mitten der Schienen Unterlagsplatten sich als erforderlich gezeigt, um einer Spurerweiterung vorzubeugen. Auch auf mehreren anderen Bahnen soll in starken Curven die Beibehaltung der Stossplatten sich als nothwendig gezeigt haben.

Der zweite Theil der Frage:

»Welche Erfahrungen liegen über das Legen der verlaschten Stösse zwischen zwei Schwellen vor?«

ist von 22 Bahnverwaltungen beantwortet worden:

Das Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft kann sich für das Freilegen der Stösse zwischen den Schwellen nach den bis jetzt bekannt gemachten Resultaten nicht aussprechen. — Auf der Kgl. Bayerischen Staats-Eisenbahn waren ursprünglich in einigen Bahnabtheilungen die breitbasigen Schienen an den Stössen auf 2 Stühlchen anstatt Unterplatten gelegt und an den Enden frei gelassen, dazu auch zwei Stossschwellen anstatt einer verwendet. Es ist schwer geblieben, die beiden unmittelbar an einander gelegten Stossschwellen jederzeit so fest zu unterschlagen, um ihre Oberfläche in einer Ebene zu erhalten; die Schienen wurden an ihren Kopfenden nach kürzester Zeit beschädigt, und wurde desshalb dies System verlassen. — Auf der k. k. priv. Galizischen Carl-Ludwigsbahn war eine Strecke von einer Meile probeweise mit Stössen zwischen den Schwellen verlascht. Nach einigen Jahren waren sämmtliche Schienen an den Enden mehr oder weniger nach unten und theilweise auch auf kurze Entfernungen von den Stössen nach der Seite verbogen. Die Richtung des Geleises war fortwährend in mangelhaftem Zustande. Die Strecke hat meist gerade Linien und nur zwei Curven von 1000 Ruthen Radius. Nach sechsjährigem Bestande wurde dieser Oberbau wieder entfernt. Bemerkt wird, dass während der ersten vier Jahre gröstentheils schwere Engerth'sche Locomotiven im Betriebe waren (die Höhe der Schienen $4\frac{1}{12}$ Wien. Zoll = $16\frac{1}{2}$ m. m.) — Auf der Mecklenburg. Eisenbahn ist die Construction in einem kurzen Bogen von Stuhlschienen angewendet, auch dort haben sich die Schienenenden nach unten gebogen. Man ist jedoch der Meinung, dass wenn die Schienen und deren Verlaschung kräftig genug, eine Stuhlschienenbahn durch diese Construction wohl verbessert werden könne, in England werde die Construction bekanntlich bei neuen Stuhlschienenbahnen von vornherein angewendet. Die Stösse breitbasiger Schienen frei zu legen erscheine dagegen nicht empfehlenswerth, auch bei der kräftigen Verlaschung sei diejenige Tragfähigkeit der Schienen nicht zu erreichen, wie bei der Auflage des Stosses auf der Schwelle. Um ein sanfteres Fahren zu erzielen, wird empfohlen, nur Schienen von gleicher oder nahezu gleicher Höhe zusammen zu legen. — Die Direction der Berlin-Hamburger Bahn hält die Construction bei einem Bruch der Laschen, Bolzen oder Schienen nahe dem Stosse für bedenklich. Versuche sind dort nicht gemacht. — Auf der Kgl. Saarbrücken-Trier Eisenbahn und Rhein-Nahe-Eisenbahn sind in neuerer Zeit Versuche auf Bahnhöfen und in geraden Linien angestellt. Es wird bemerkt, dass die Anwendung des sogenannten schwebenden Stosses in starken Curven sich nicht empfehlen dürfte. — Die Direction der Herzoglich Nassauischen Staats-Eisenbahn räth entschieden ab, von der Construction in Curven Gebrauch zu machen, da das Losewerden eines Schraubenbolzens die Gefahr des Entgleisens hervorrufen würde.

Auf der Cöln-Mindener Eisenbahn, auf der Kgl. Preuss. Ostbahn und auf der Wilhelms-Bahn sind erst seit kurzer Zeit Versuche gemacht, und liegen Erfahrungen noch nicht vor. Auf der Thüringischen Eisenbahn ist der schwebende Stoss auf einer 300 Ruthen langen Strecke versuchsweise angewendet, das Ergebniss ist kein ungünstiges gewesen. Auf der Königl. Hannover'schen Eisenbahn sind seit kurzer Zeit Versuche angestellt, die bis jetzt günstiges Resultat ergeben haben. Auf der Neisse-Brieger Eisenbahn hat man für dies Jahr Versuche in Aussicht genommen. Die Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn hält die Construction nach den Erfahrungen auf anderen Bahnen für durchaus unbedenklich. Bei der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft hat man bei einem Versuche in einem Magazingeleise die Wahrnehmung gemacht, dass die Stösse auf die Fahrbetriebsmittel sich bedeutend vermindern.

Bei der Oberschlesischen, Breslau-Posen-Glogauer und Stargard-Posener Eisenbahn hat man erst seit 1864 Versuche mit dem schwebenden Stosse gemacht und hat es danach den Anschein, als ob Nachtheile dieser Anordnung, sofern sie auf gerade Geleisstrecken beschränkt bleibt, nicht zu befürchten sind, dagegen das Fahren sanfter und ruhiger ist, als über den gewöhnlichen Schwellenstoss.

Auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ist die Construction erst seit Herbst v. J. auf einer geraden Strecke ange-

wendet; die Schwellen sind hier so weit von den Schienenenden auseinandergelegt, dass ein Unterstopfen möglich bleibt. Aus mancherlei Rücksichten, namentlich der durchaus unzulänglich tragenden Form der Laschen bei birnförmiger Gestaltung der Schienenköpfe, welche, wenn hier eine Unterlage, sich zwischen die Laschen eher keilförmig einpressen, als durch diese unterstützt werden, und dadurch die Verbindung zwischen Laschen und Schienen wesentlich beeinträchtigen; ferner, dass bei nur wenig gelockerter Verbindung zwischen Schiene und Lasche, die untergelegte Schwelle durch rüttelnde Erschütterung in ihrem Lager gelöst wird, dadurch aber gerade am Stosse, als der schwächsten Stelle des Gestänges ein ganz unverhältnissmässiges Freilager der Schienen herbeigeführt wird, dürfte bei längerer Beobachtung der schwebende Stoss, namentlich bei gerader Strecke, seine Vortheile haben.

Auf den Sächsisch-Westlichen Staats-Eisenbahnen haben sich die 1863 und 1864 sowohl in Curven als in geraden Linien angewendeten schwebenden Stösse bis jetzt gut gehalten. Das Geleis erfordert hierbei weniger Reparatur und die Schienenköpfe werden an den Stössen nicht so gedrückt, wie bei unterstützten Stössen. Gleich günstige Resultate haben die folgenden Bahnen erzielt. Auf der Westphälischen Eisenbahn sind schwebende Stösse auf verschiedenen Stellen der freien Bahn versuchsweise zwischen 10zölligen Mittelschwellen eingelegt, welche sich bei 6jähriger Dauer in geraden Linien und bei geringer Steigung der Bahn vortrefflich gehalten haben. Auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn hat eine 540 Ruthen lange Versuchsstrecke so günstige Resultate ergeben, dass eine weitere Anwendung des schwebenden Stosses beabsichtigt wird. Es hat sich eine ruhigere Lage der den Stössen zunächst befindlichen Schwellen und ein sanfteres Fahren bemerkbar gemacht, der Höhenunterschied der aneinanderstossenden Schienen macht sich nicht so geltend. Kräftige Verlaschung und ein der gehörigen Verbindung durch die Laschen günstiges Schienenprofil sei Bedingung für einen günstigen Erfolg. — Auf der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hält sich eine 250 Klafter lange, vor 2½ Jahren hergestellte Versuchsstrecke bis jetzt sehr gut. Das Nahelegen der Schwellen wird besonders bei nur 4 Zoll hohen Schienen und kurzen Laschen als Bedingung aufgestellt. Auf den Kgl. Sächsisch-Oestlichen Staatsbahnen sind in neuerer Zeit mehrere Meilen Geleis mit verlaschten Stössen zwischen den Schwellen gelegt worden, welche sich, was Sanftheit der Bewegung der Fuhrwerke, solides Halten der Verbindungen und Wohlfeilheit der Unterhaltung betrifft, als die besten von allen Geleisstrecken zeigen. In Curven von sehr kleinem Radius ist die Construction nicht angewendet worden. In allen Curven werden daselbst nicht allein die gewöhnlichen Stossplatten, sondern die Hinzufügung von Platten auf mehreren (bis zu 4) Schwellen pro Schienenlänge für nöthig gehalten.

Aus Rücksichten, wie solche bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Betracht gezogen sind, hat man bei der Rheinischen Eisenbahn 1861 auf der Linie Cöln-Bingen eine Strecke von 250 Ruthen mit freihängenden Stössen gelegt, wobei die Entfernung der Schwellen an den Stössen 2 Fuss (= 628 m. m.) von Mitte zu Mitte bemessen worden ist. Die Strecke hat sich während eines Zeitraumes von drei Jahren in jeder Beziehung gut bewährt; die Schwellen an den Stössen liegen bei weitem fester und brauchen nicht öfter nachgestopft zu werden, als die gewöhnlichen Mittelschwellen, die Schienenköpfe leiden fast gar nicht. Man hält das System der freitragenden Stösse vollkommen berechtigt, durchgängig eingeführt zu werden; das birnförmige Profil der Schienen und Laschen müsse aber dann beseitigt werden; eine Construction derart, dass das Abgleiten der Lasche auf dem Schienenfusse ebenso verhindert werde, wie das Eindrücken des Schienenkopfes zwischen die Laschen, sei jedoch Bedingung, das unterschnittene Schienenprofil, wie es neuerdings vielfach auch in Preussen angewendet wird, sei zu wählen. — Um bei weiterer Verwendung des birnförmigen Schienenprofils den schwebenden Stoss zur Ausführung zu bringen, müsste dies Profil für die unterschneidende stützende Lasche ausgefraist werden, welche Nachhülfe indess auch den unterschnittenen gewalzten Schienenprofilen nicht schaden könnte, damit die Lasche sorgfältig und fleissig in die Schiene hineingepasst und damit sie für die Eisenconstruction denselben Zweck erfüllte, den jeder Zimmermann oder Tischler bei einer Verlaschung erreichen will und durch die Sorgfalt der Ausführung auch wirklich erreiche. Auch dies Verfahren sei bei Anstellung von Versuchen bereits günstig befunden worden. Vom Kopfe der Schiene ab müsse für die Fraisung und die Nachhülfe das Stichmaass genommen werden. Es sei nicht schwer, zu diesen Arbeiten Maschinen zu construiren.*)

Schlieslich wird noch eine Aeusserung der Direction der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft über die Anwendung des schwebenden Stosses auf dortiger Bahn aus dem oben erwähnten Schreiben derselben an die Verwaltung der Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn hier mitgetheilt. Die Direction äussert sich wie folgt:

«Was das Legen der Schienen mit den Stössen zwischen den Schwellen betrifft, so haben wir seit dem Frühjahr 1858, zuerst versuchsweise auf kurzen Strecken, und seither überall, wo neue Schienen zusammenhängend verlegt worden sind, diese Art der Schienenlegung und zwar mit dem günstigsten Erfolge zur Anwendung gebracht. Wir legen hierbei die Schwellen neben dem Stoss 16 Zoll (= 406 m. m.) im Lichten von einander entfernt, wählen hierzu möglichst vollkandige Schwellen, so dass die 18 Zoll (457 m. m.) langen Laschen auf beiden Seiten noch 1 Zoll (= 25 m. m.) von den Schwellen direct unterstützt werden. Unterlagsplatten auf den Schwellen neben den Stössen

*) Auf der Leipzig-Dresdener Bahn ist man mit den Resultaten der sogenannten schwebenden Stösse sehr zufrieden; auch das hier und da in Anwendung gekommene Fortlassen der Platten unter den Stössen gewährt dort mancherlei Vortheile und zeigen sich keinerlei Nachtheile.

Die Oesterreichische Südbahn bemerkt über diese Stossverbindung: «Auf unserer Nord-Tyroler Linie war ein circa eine Meile lange Strecke mit schwebenden Stössen ausgeführt, doch musste dieselbe schon nach kurzer Zeit wegen fortwährender Veränderungen der Geleiseweite in den Curven umgelegt werden.

Auch in der geraden Linie war die Geleiseweite und das Niveau besonders an den Stössen, welche sich nach einiger Zeit bleibend herabgedrückt zeigten, fortwährend Berichtigungen unterworfen, wodurch sich die Löhne für Oberbauerhaltung gegenüber den gewöhnlichen Löhnen im Verhältnisse von 3 : 2 steigerten.

Spaltungen der Schienenköpfe kommen bei diesem System häufiger als beim gewöhnlichen vor und auch der Verbrauch an Laschen und Laschenschrauben ist ein bedeutend grösserer.

haben wir hierbei gleichfalls nicht angewendet. (Siehe Fig. 2 auf Taf. I.)

Die Vorzüge dieses Verfahrens lassen sich bereits nach kurzer Zeit daran erkennen, dass das Auflockern des Kieses auf den Schwellen, wodurch auch beim festesten Nachstopfen das Losewerden der Stossschwellen sich sonst sehr bald zu erkennen giebt, hierbei fast gar nicht stattfindet. Aber auch bei längerem Befahren hat sich eine wesentlich mindere Nachhülfe bei den Stopfungsarbeiten ergeben, und im Allgemeinen bedürfen die Schwellen neben den Stössen keiner öfteren Unterstopfung als die übrigen Mittelschwellen.

Sehr wesentlich zur guten Haltbarkeit der Stösse trägt die Schienen- und Laschenform bei. Unser Schienenprofil mit symmetrisch geneigten Ebenen unter dem Kopf und zwischen Fuss und Steg, und eine diesem Profil genau entsprechende Doppellasche, (siehe Fig. 1 auf Taf. I.) welche sauber gegen diese Flächen gegenliegt, haben sich hierbei vorzüglich bewährt und ist ein Losewerden der Laschenbolzen, nachdem solche nach dem Verlegen einige Mal nachgezogen worden waren, bei den freiliegenden Stössen bei weitem seltener, als bei der Verwendung von Stossschwellen erforderlich geworden, Die auf diese Weise verlegten Strecken zeichnen sich durch sanftes Fahren aus, und verursachen weniger Geräusch, als die Strecken mit Stossschwellen.

Die nunmehr 7jährigen Erfahrungen, welche wir bei Verlegung der Schienen mit schwebenden Stössen gemacht haben, hat uns dahin geführt, derselben in vieler Beziehung den Vorzug vor der Anwendung besonderer Stossschwellen zu geben. Es hat sich während dieser Zeit nicht die geringste Erscheinung gezeigt, welche eine Gefahr für die Sicherheit des Betriebes ergeben hätte, oder eine solche für die Folge befürchten liesse. Ein Schienen- oder Laschenbruch ist ebenso wenig als ein Herabbiegen der Köpfe oder eine Krümmung der Laschen vorgekommen, und selbst unter ungünstigen Verhältnissen, bei aufgefrornen Strecken, sowie bei weichem Untergrund, haben sich keine Nachtheile gezeigt. Wir glauben aber allerdings, dass die Form der Schienen sehr wesentlich zur Erzielung der hier beobachteten günstigen Erfolge beigetragen hat. Ob bei birnförmiger Gestalt der Schienenköpfe, bei welcher die Lasche nicht in gleichem Maasse zum Tragen kommt, und ein leichteres Losrütteln der Schraubenbolzen eintreten wird, gleich günstige Resultate zu erzielen sein werden, glauben wir bezweifeln zu müssen.

Schliesslich haben wir zu bemerken, dass während der ersten Jahre von uns die schwebenden Stösse nur in geraden Linien angewendet wurden. Seit zwei Jahren wenden wir dieselben, bisher mit gleichem Erfolge, auch in Curven auf freier Bahn an, welche jedoch bei unserer Bahn nirgend schärfer, als mit 250 Ruthen Radius vorkommen.

Die neuerdings von uns gemachten Versuche, auch bei starken Curven innerhalb der Bahnhöfe und in Weichen-Curven schwebende Stösse anzuwenden, um das sonst nöthige vielfache Kürzen der Schienen in geringerem Grade nöthig zu machen haben noch kein maassgebendes Resultat ergeben, weil diese Schienen erst seit wenigen Monaten befahren werden. Bisher haben sich hierbei keine Ausbiegungen oder Verschiebungen gezeigt.»

Beschluss.

«a. Bei einem zweckmässig geformten Schienenkopfe und einer kräftigen Laschenverbindung ist das Weglassen der Unterlagsplatten unter den Stössen in geraden Linien und Curven von grossem Halbmesser zulässig.

b. Nach den auf einer Mehrzahl von Bahnen gemachten grösseren oder kleineren Versuchen mit schwebenden Stössen ist die Ausführung vielseitiger ausgedehnter Versuche mit dieser Construction dringend zu empfehlen.»

7. Referat über die Frage: (A. 8.)

Welche Erfahrungen liegen über den Oberbau auf Steinwürfel vor? und erscheint es rathsam, bei geeignetem billigem Steinmateriale mit dieser früher fast allgemein als entschieden unzweckmässig angesehenen Construction Versuche anzustellen?

(Referent; General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Nach den eingekommenen Beantwortungen der für die 3te Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu Dresden im Jahre 1865 aufgestellten Fragen besteht ausser in Bayern*) kein Oberbau auf Steinwürfel auf freier Bahn.

*) Auch auf der Taunusbahn sind Steinwürfel als Schienenunterlagen von Anfang an in Anwendung; der Vertreter dieser Bahn bei der Versammlung in Dresden theilte folgenden Bericht darüber nachträglich mit:

Die Geleiseanlage der Taunuseisenbahn und die hierbei vorgekommene Verwendung von Steinwürfeln als Schienenunterlage.

Die Taunus-Eisenbahn wurde in den Jahren 1838 bis 1840 gebaut, und hatte man hierbei die Absicht, an allen Stellen der Bahn, welche nicht in Auftrag oder kleinen Curven liegen, Steinwürfel als Schienenfundament anzuwenden, wobei die gleichzeitig im Bau begriffene London-Birminghamer Bahn als Muster diente, und die Grösse der Steine auf 66 Centimeter Länge und Breite und 32 Centimeter Höhe bestimmt wurde.

Nach dem englischen Muster wurde hierbei eine Schienenform gewählt (Fig. 7, Taf. III.), bei welcher der Kopf und Fuss der Schiene denselben Querschnitt hat, indem man voraussetzte, dass eine solche Schiene nach Ausnutzung der zuerst verwendeten Lauffläche gewendet und demnach auch auf ihrer unteren Lauffläche zum Bahnbetrieb verwendet werden könnte. Eine solche Schiene wog per Meter 60 Zollpfund, hatte eine Länge von 4,72 Meter und erhielt auf diese Länge 5 Unterstützungen, bei welchen die Verbindung zwischen Schienen und Schwellen oder Steinwürfel durch gusseiserne Chairs vermittelt wurde, in welche letztere die Befestigung der Schienen mittelst hölzerner Keile stattfand. Die in der Zeichnung angegebene Laschenverbindung der Schienen war bei der ersten Ausführung der Geleise noch nicht vorhanden.

Die Chairs selbst wurden auf Schwellen in der gewöhnlichen Weise mit Nägeln, auf die Steine dagegen mit Nägeln etwas längerer Dimensionen und in der Weise befestigt, dass zwischen Chairs und Stein eine getheerte und comprimirte Filzplatte zu liegen kam, welche einen genaueren und etwas elastischeren Anschluss beider Theile vermitteln sollte und wobei die eigentliche Nagelung in der Weise geschah, dass eine circa 3 Centimeter weite und 18 Centimeter tiefe Oeffnung für jeden

Ueber den Oberbau auf Steinwürfel der Königlichen Staatsbahnen in Bayern ist bereits in der Beantwortung der obenbe-

Nagel in den Stein gebohrt und diese Oeffnung sodann mit einem eichenen genau passenden Diebel ausgefüllt und in diesen der Nagel eingetrieben wurde.

Bei der Ausführung der Bahn zeigte es sich nun, dass die zu einer ausgedehnteren Anwendung des Steinfundamentes nöthigen Steinwürfel nicht rechtzeitig und zu einem im Verhältniss der Schwellen billigen Preis bezogen werden konnten, was die Folge hatte, dass das Steinfundament nur auf eine Geleisenlänge von ca. 14000 Meter gelegt werden konnte und dass selbst auf dieser geringen Bahnausdehnung mancher Steinwürfel verwendet werden musste, dessen Qualität eine zweifelhafte war. Die verwendeten Steine selbst wurden aus den Mainbrüchen zwischen Aschaffenburg und Würzburg geliefert und gehörten der Formation des bunten Sandsteins an; bei der Lieferung wurde darauf gesehen, dass die zur Chairsauflage dienende Fläche des Steins genau gerade gearbeitet und im übrigen der Stein selbst vollkantig hergestellt war.

In die Bahn selbst wurden die Steine nicht, wie dies damals in England üblich war, in diagonaler Richtung, sondern in die Richtung ihrer Seiten eingelegt, indem man voraussetzte, hierdurch eine grössere seitliche Widerstandskraft und eine leichtere Ausführung der Correctionsarbeiten zu erreichen und wurde zur Bettung nur schwerer Alluvialkies verwendet, dessen Stärke unter den Steinen 0,15 bis 0,2 Meter betragen sollte.

Das in dem Vorstehenden beschriebene Schienenfundament hat nun im Allgemeinen gut gehalten und bot streng genommen bei dem Darüberrollen der Züge nur dadurch eine Unannehmlichkeit, dass alle durch Unebenheiten der Bahn verursachten Erschütterungen hierbei fühlbarer waren, als bei den auf Holzschwellen liegenden Bahnstrecken, und dass überhaupt das Geräusch der Züge bei der Fahrt das Ohr unangenehmer berührte, als auf dem elastischeren Holzfundament.

Erweiterungen der Spur und im Verhältniss zu den auf Schwellen liegenden Bahnstrecken kostspieligere Unterstopfungsarbeiten kamen bei dem Steinfundament nicht vor, und stellte sich diese Unterhaltung bei dem gegen das Ende der vierziger Jahre bestehenden Preis der Steine von 1 fl. 10 kr per Stück gegen den Preis der Schwellen von 2 fl. entschieden billiger als bei Schwellen, dagegen zeigte die Befestigung der Chairs auf den Steinen grössere Mängel, indem die unterlegten Filzplatten sich sehr rasch verdrückten und deshalb häufig ausgewechselt werden mussten, was nicht nur zu nicht ganz unerheblichen directen Kosten, sondern auch häufig bei der neuen Befestignng der Chairs bei unvorsichtiger Behandlung resp. bei einem zu festen Eintreiben der die Chairsnägel haltenden Holzdiebel zu einem Zerspringen der Steine führte und somit deren Auswechselung zur Folge hatte, während eine ungenügende Dichtung dieser Diebel den Chair nicht festhielt und solcher bald lose wurde.

Versuche, statt der Filzplatten andere Stoffe, wie getheerte Pappe oder dünne Holzunterlagen zu verwenden, gaben keinen besseren Erfolg und muss deshalb auch der vorerwähnte Anstand als eine schwache Seite des beschriebenen Schienenfundaments betrachtet werden.

Nachdem nun die Bahn bis gegen das Jahr 1850 gelegen hatte, zeigten sich häufige Mängel an einzelnen Schienen und wurden deshalb um diese Zeit die ersten Versuche mit dem Wenden der Schienen gemacht, wobei jedoch einestheils das Einschlagen der Schienenenden auf die Lagerfläche der Chairs und die ungleiche Abnutzung der Schienenköpfe selbst die Herstellung eines guten Geleises fast unmöglich machte, und musste aus diesem Grunde, und namentlich auch darum das Wenden der Schienen ganz aufgegeben werden, weil es sich zeigte, dass derjenige Theil der ursprünglich ganz aus faserigem Eisen bestandenen Schiene, welcher während 10 bis 12 Jahren die Fahrbahn gebildet hatte, bis zur halben Höhe der Schiene krystallinisch geworden war, und dass solche krystallinisch gewordenen Schienen, sobald bei dem Wenden der krystallinische Theil nach unten zu liegen kam, bei jeder Kälte über 12 Grade zu Schienenbrüchen Veranlassung gab, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass diese Schienenbrüche nur bei solchen Schienen vorkamen, welche auf Steinwürfeln gelegen hatten, dass aber auch diese krystallinisch gewordene Textur der Schienen sich niemals über mehr als die halbe Höhe derselben erstreckte.

Die Erfahrung, welche hiernach über die Unzulässigkeit des Wendens der Schienen gemacht worden war und die Nothwendigkeit, bei dem immer schwerer werdenden laufenden Material zu einer stärkeren Schiene überzugehen, führte mit dem Jahre 1854 mit der nöthig werdenden Erneuerung des Schienengestänges zu der in Fig. 7 Taf. III. unschraffirt angegebenen Verstärkung der Schienen, welche, da man das vorhandene Chairssystem bei dem ersten Geleise der Bahn beizubehalten beabsichtigte, einfach darin bestand, dass auf den die Fahrbahn bildenden Schienenkopf 15 m.m. aufgesetzt und somit der ganze Querschnitt der Schiene um 15 m. m. erhöht wurde.

Die auf diese Weise verstärkten Schienen erhielten gleichzeitig Laschenverbindung, wiegen pro Meter 72 Pfund und haben sich dieselben bis jetzt sehr gut gehalten, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass bei ihnen die Nachtheile des Chairssystems, wenn auch in vermindertem Maasse, als bei den ersten leichten und ohne Laschen verbundenen Schienen hervortreten.

Diese Nachtheile waren die Ursache, dass bei der in 1858 begonnenen Legung des zweiten Geleises die alte Schienenform verlassen und die breitbasige Schiene mit kräftiger Laschenverbindung für dieses zweite Geleise zur Anwendung kam.

Bei Anwendung dieser breitbasigen Schiene lagen nun keine Erfahrungen für die Anwendung dieser Schienenform auf Steinfundament vor, ausserdem konnten zu der Zeit die nöthigen Schwellen verhältnissmässig billiger wie Stein beschafft werden und war dies die Ursache, dass dieses zweite Geleise nur ein Schwellenfundament erhielt.

Die ständig steigenden Holzpreise führten jedoch später zu Versuchen, um das Steinfundament auch bei breitbasigen Schienen anzuwenden, und ist der eine dieser Versuche bei der Fig. 8, Taf. III gleichfalls angegeben.

Hierbei ruht die breitbasige Schiene auf einem Gussblock, welcher eine 3 Centimeter starke Holzplatte in der Weise umschliesst, dass dasselbe einestheils vollständig gegen Feuchtigkeit geschützt ist und dass anderntheils dieses Holzfutter nach keiner Seite ausweichen kann. Die Schiene ist hierbei auf die Gussplatte mittelst Schrauben und die Gussplatte selbst mittelst Holzdiebel und Nägel auf den Stein befestigt und hat sich dieses System auf der gelegten Versuchsstrecke seit ca. 3 Jahren ausgezeichnet bewährt und keinerlei Reparatur bedurft; dasselbe ist aber nicht billig und wurde deshalb ein zweiter Versuch auf eine Bahnstrecke von 1000 Meter Länge in der Weise ausgeführt, dass die Schiene ohne jedes Zwischenmittel direct auf den Stein aufgelegt und auf diesem nach Fig. 9 auf Taf. III mittelst 3 Centimeter starker Holzdiebel und der gewöhnlichen Haknägel befestigt wurde, wobei unter den Schienenstoss keine Unterstützung zu liegen kam und dieser deshalb freitragend war und eine Schiene von 6 Meter Länge 7 parallel gelegte Steine zur Unterstützung erhielt.

Auch diese directe Schienenunterstützung hat sich als brauchbar bewährt und hat nur die Erfahrung von 2 Jahren gezeigt, dass Steine, welche nicht genügend hart sind, sich stark ausarbeiten, so dass demnach diese Art des Schienenfundaments nur dann zu empfehlen ist, wenn ein hartes Steinmaterial verwendet werden kann, wobei jedoch die Bemerkung gemacht werden muss, dass namentlich bei stärkerer Kälte und hart gefrornem Boden und unter sonst gleichen Verhältnissen das Geräusch des Zuges bei diesen direct auf Stein aufliegenden Schienen ebenfalls lauter und unangenehmer ist, als bei der Schwellenunterlage.

Stellt man das Vorgesagte und die auf der Taunusbahn gemachten sonstigen Erfahrungen zusammen, so erfolgt daraus

1) dass die Erfahrungen über die Anwendung der Steinwürfel als Schienenfundament während 25 Jahren das Resultat geliefert haben, dass dieselben mit aller Sicherheit für den Bahnbetrieb zu diesem Zweck verwendet werden können, indem das Fahr- und

zeichneten Frage von Seite Bayerns ein ausführliches Re-

Bahnmaterial bei demselben nicht erkennbar mehr Noth leidet, als bei Holzfundament und dass auch bei ihnen die Einwirkung auf die Züge namentlich der Personenzüge nicht der Art unangenehm ist, dass hieraus eine Verwerflichkeit des Systems abgeleitet werden könnte;

2) dass Steine, in der Weise angewendet, wie es auf der Taunusbahn der Fall ist, selbst in Curven bis zu 700 Meter Halbmesser ohne weitere Querverbindung vollkommen sicher liegen und bei ihnen keine Erweiterung der Bahnspur stattfindet, dass die Unterstopfungs- und Regulirungskosten bei gleich consolidirtem Bahnkörper und demselben Bettungsmaterial jedenfalls nicht höher sind, als bei Schwellen, und dass bei genügender Stärke der angewendeten Steinwürfel im Verhältniss zu den darüber rollenden Locomotiven und Wagen und bei guten festen Steinen der jährliche Abgang derselben höchstens zu $^3/_{1000}$ angenommen werden kann;

3) dass bei solchem entsprechenden Steinmaterial es vollständig genügt, wenn bei freitragendem Schienenstoss die Schienen ohne alles Zwischenmittel direct auf dem Stein befestigt werden;

4) dass nur der Preis der Steine und Schwellen und ein sicheres Präparirverfahren zur längeren Erhaltung der letzteren, darüber entscheiden kann, welches der beiden Fundirungssysteme für eine Bahn zu empfehlen ist."

Ebenso sind bei der Grossh. Badischen Bahn im Jahr 1854 auf zwei Strecken gleichfalls Versuche mit Steinwürfel-Oberbau in freier Bahn gemacht, die zum Theil jetzt noch in der Bahn liegen, aber wegen mangelhafter Construction nicht günstig ausgefallen sind. Die Construction war folgende:

Die 6 Meter lange stärkere Vignolesschiene wird durch 3 Zwischenwürfel von 600 m. m. Länge, 720 m. m. Breite und 360 m. m. Höhe und die beiden Stosswürfel von 900 m. m. Länge, 750 m. m. Breite und 360 m. m. Höhe in gleichen Entfernungen unterstützt. Sämmtliche Würfel wurden mit ihren Langseiten in die Bahnrichtung und mit ihren Oberflächen in die Neigung der Schienen von $^1/_{20}$ der Höhe gelegt; dabei sind dieselben auf einem Gestückunterbau von eingerammten Steinen mit ca. 60 m. m. mächtiger Decklage von Schotter gehörig festgerammt worden.

Die Schienen ruhen nicht unmittelbar auf den Steinwürfeln, sondern auf 900 m. m langen eichenen Langschwellen, welche auf halbe Höhe in die Steinwürfel eingelassen sind. Diese Langschwellen sind 300 m.m. breit, auf den Stosswürfeln 180 m.m., auf den Zwischenwürfeln 150 m.m. dick.

Die Befestigung der Schienen wurde mit gewöhnlichen Schienenkloben auf den Langschwellen bewirkt: die Stösse sind verlascht, aber nicht mit Stossplatten unterlegt. Querverbindungen, welche anfänglich ganz fehlten, wurden erst später, jedoch nur in der Curve bei Durlach, angebracht. — Beide Versuchsstrecken liegen theils im Einschnitte, theils in einer 4 bis 5 Fuss hohen alten Aufdämmung.

Trotz sorgfältiger Ausführung dieser Steinwürfelgeleise haben sich doch alsbald nach ihrer Inbetriebsetzung Unebenheiten und Verschiebungen in der Lage der Würfel ergeben; selbst mit dem nachhaltigsten Reguliren war der Beharrungszustand nicht zu erreichen, und es traten durch die seitliche Verrückung der Würfel auf der geneigten Unterlage gefährliche Spurverengerungen ein, welchen endlich durch Abspriessen der gegenüberliegenden Würfel entgegengewirkt werden musste.

Die Steinwürfel aus buntem Sandstein gingen vielfältig durch Einwirkung des Frostes zu Grunde; auch war der Aufwand für die Unterhaltung der Langschwellen, deren cubische Masse sogar mehr als die Hälfte derjenigen einer gewöhnlichen Querschwellenbahn betrug, nicht unerheblich.

Unter diesen Verhältnissen mussten sich die Unterhaltungskosten zu einer beträchtlichen Höhe steigern. Ausserdem mussten — durch das Auswechseln einzelner schadhaften Schwellen, neues und altes Holz

ferat*) niedergelegt und hiezu nur noch Nachstehendes anzuführen. — Beide Steinwürfelsorten, nämlich der Granitwürfel vom Fich-

von verschiedener Elasticität und Zusammenpressbarkeit in beiden Schienensträngen aufeinander folgend oder sich gegenüber liegend — die darüber fahrenden Bahnfahrzeuge gefährliche Schwankungen erleiden, welche sich durch den unruhigen Gang bemerkbar machen. Ferner zeigten sich Verschiebungen der Langschwellen in der Richtung der Züge, da die Schwellen lose in die eingehauenen Nuthen der Quader eingelegt und nicht durch Dollen befestigt waren

Aus diesen verschiedenen Gründen wurde das Würfelsystem auf der badischen Bahn wieder aufgegeben resp soll demnächst noch umgebaut werden.

Dessen ungeachtet hält man die Anwendung von Steinwürfelgeleisen mit zweckmässiger Construction unter gewissen örtlichen Verhältnissen für wohl berechtigt und die Vornahme von weiteren Versuchen im allgemeinen Interesse für gerathen.

Ferner bemerkte auf der Würzburger Conferenz der Vertreter der Königl. Württemb. Staatsbahn, „dass man in Württemberg ebenfalls beabsichtige, Steinwürfeloberbau einzuführen und deshalb vor Kurzem versuchsweise 8-rädrige Personenwagen der Württemb. Staatsbahn auf Steinwürfelstrecken der K. Bayerischen Staatsbahn gebracht und diese mit gewöhnlicher Geschwindigkeit befahren habe, um zu constatiren, ob das Geräusch auf der Steinwürfelbahn bedeutender als auf Strecken mit Holzschwellen sei. Ein Unterschied wäre in dieser Beziehung nicht zu beobachten gewesen."

*) Die Beantwortung obiger Frage von Seite der General-Direction der Königlich Bayerischen Verkehrsanstalten, lassen wir, als zu wesentlich, nachstehend vollständig folgen. Die Redact.-Commiss.

«Als Schienen-Unterlagen liegen ausser den im Ganzen verwendeten circa 2 Millionen eichenen, lärchenen und kiefernen Schwellen, noch ca. 100,000 Sandstein- und 350,000 Granitwürfel in den verschiedenen Bahn-Abtheilungen.

Die ursprünglich vor 15—20 Jahren verwendeten Würfel aus gewöhnlichen Sandsteinen haben aus verschiedenen Ursachen keine grosse Dauer gezeigt und werden auch schon seit längerer Zeit derartige Würfel nicht mehr angeschafft, doch liegen auch von dieser Gattung Steinwürfel noch eine erhebliche Anzahl in der Bahn.

Vollständig bewährt haben sich dagegen die ursprünglich zu gleicher Zeit besonders im Fichtelgebirge verwendeten Granitsteinwürfel und dann auch die seit 1857 aus dem Spessart bezogenen harten Findlings-Sandsteinwürfel, von welch' letzterer Gattung bereits schon über 50,000 Stück in der Westbahn liegen.

Sowohl die Granitwürfel als auch die Findlings-Sandsteinwürfe liegen in verschiedenen Bahnstrecken, zwischen welche wieder Strecken — besonders Dammstrecken — vorkommen, in denen durchaus eichene oder kieferne Schwellen die Unterstützungspunkte der Schienen bilden.

Die Erfahrungen damit haben ergeben, dass für die Dauer der Schienen bei diesen beiden angewendeten Systemen kein Unterschied, vielmehr sowohl bei den Schienen auf Steinwürfel wie bei jenen auf Schwellen eine ganz gleiche Abnutzung besteht, dass bei richtiger Unterhaltung bei beiden Arten des Unterbaues ein gleich ruhiger Gang der Züge wahrgenommen wird und dass selbst in den engsten Curven die als Zwischen-Unterstützungspunkte verwendeten Steinwürfel eine länger andauernde und grössere Sicherheit gegen Geleisespur-Erweiterungen etc. gewähren als Schwellen, besonders wenn zu letzteren nur Kiefern zu Gebote stehen.

Ohnehin ist die Dauer der Steinwürfel gegenüber den Schwellen, selbst jene von Eichen- und Lärchenholz nicht ausgenommen, eine weit längere.

Da demnach sich die Steinwürfel in jeder Beziehung vortheilhafter bewährten, als Schwellen, so wird auch mit Einlegen der Würfel zum allmähligen Ersatz der Schwellen in dem Maasse fortgefahren, als so grosse Quantitäten vertragsmässiger Würfel jährlich die Lieferanten nur immer beibringen können.

telgebirge, sowie der Findlings-Sandsteinwürfel vom Spessart und Umgegend, werden auf die den Steinbrüchen nächst gelegenen Eisenbahnstationen angeliefert und daselbst auf die Eisenbahntransportwägen von dem Lieferanten selbst verladen und zwar das Stück zu

1 Fl. 10 Kr. bis 1 Fl. 12 Kr.

Dabei muss jeder Würfel auf der Oberfläche rein behauen, an seiner Unterfläche und den 4 Seitenflächen sauber in der Art basirt sein, dass er unten und oben mindestens 2 Fuss (= 584 m. m.) im Quadrat bei einer Stärke von mindestens 1 Fuss (= 292 m. m.) durchaus reichlich misst, und muss auch die normalen 2 Bohrlöcher erhalten haben.

Dagegen kosten in Bayern durchschnittlich die eichenen Stossschwellen das Stück 3 Fl. bis 3 Fl. 12 Kr. und die eichene Mittelschwelle 2 Fl. 10 Kr. bis 2 Fl. 24 Kr. und die föhrene oder fichtene Mittelschwelle 1 Fl. bis 1 Fl. 18 Kr.

Letzterwähnte föhrene oder fichtene Schwellen aber werden bei den Gebirgsbahnen Bayerns nicht mehr angewendet, weil sie besonders in den starken Gefällen und engen Curven den Schienennägeln nicht die erforderliche Festigkeit darbieten, um Spurgeleise-Erweiterungen lange bleibend zu verhindern.

Demnach nimmt in Bayern die Anschaffung von 2 Steinwürfeln nur 2 Fl. 24 Kr. und also nahezu den gleichen Kostenaufwand wie eine eichene Mittelschwelle zu 2 Fl. 10 Kr. bis 2 Fl. 24 Kr. in Anspruch.

Das Verlegen der Würfel in die Bahn kostet allerdings mehr als jenes der Schwellen, denn zu dem Verlegen der Würfel wird bei einer 21,33 Fuss (6m., 228) langen Vignolesschiene 2 Fl. Arbeitslohn, also per Würfel 15 Kr. gerechnet; auch ist die Unterhaltung der Bahnstrecke mit Würfelunterbau im ersten Jahre nach der Herstellung etwas kostspieliger als bei Schwellen. —

Es tritt jedoch bald das umgekehrte Verhältniss ein, denn nach Umfluss von ein oder längstens zwei Jahren nach der primitiven Einlegung bleibt die Schienenlage auf Würfelunterbau selbst in den engsten Curven und stärksten Gefällen in der Bahn so ruhig und festgelagert, wie es bei Schwellenunterbau trotz aller Sorgfalt niemals auf längere Zeit erreicht werden kann.

Die Anwendung des Steinwürfelunterbaues ist in Bayern bereits aus dem Stadium der blossen Versuche herausgetreten, grosse Bahnabtheilungen sind damit versehen und nach den von den betreffenden Betriebs-Ingenieuren niedergelegten Berichten über ihre Beobachtungen und gemachten Erfahrungen unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass der Würfelunterbau gegenüber dem Schwellenunterbau selbst in wirthschaftlicher Beziehung den Vorzug verdient; es wird daher auch in Bayern mit dem allmäligen Ersatz der in der Bahn liegenden unbrauchbar werdenden Schwellen durch Steinwürfel fortgefahren.

Beschluss.

„Auf Grund der auf der Königl. Bayerischen Staatsbahn und der Taunusbahn gemachten Erfahrungen ist bei geeignetem Steinmateriale zu billigen Preis die Ausführung von Versuchen mit dieser Construction zu empfehlen."

In der Hauptsache wird dabei folgendes Verfahren beobachtet. Ihre Verwendung findet nur in den Strecken statt, wo zur Grundlage für den Unterbau entweder schon ein fester gewachsener Boden besteht oder wo der in der Aufdämmung befindliche Bahnkörper zu der dem gewachsenen Boden gleichkommenden Festigkeit sich schon vollständig consolidirt hat. Ebenso bleibt ein kräftiger vollkommen entwässerter Unterbau aus festem reinen Kies oder kleingeschlagenen Steinen jedenfalls Grundbedingung.

Jede 21,33 Fuss (= 6m., 228) lange Vignolesschiene erhält zur Zwischen-Unterstützung in den engen Curven 7 Stück und in den geraden oder in den, den geraden nahezu gleichkommenden Curvenstrecken 6 Stück diagonal eingelegte Würfel und an den Stössen eine eichene oder lärchene Schwelle.

Jeder Würfel ist 2 Fuss (= 584 m.m.) im Quadrat und 1,1' bis 1,2' (= 321—350 m.m.) stark, möglichst vollkantig in seiner Oberfläche rein behauen, in seiner Unterfläche möglichst parallel eben mit der Oberfläche zu machen und mit den sorgfältig ausgebohrten Diebellöchern zu versehen.

In denjenigen Strecken, wo die Stuhlschienen noch gut erhalten und also noch beizubehalten sind, aber die verfaulten Schwellen durch Steinwürfel zu ersetzen kommen, müssen natürlich vorerst noch die Schienenstühle auf den Steinwürfeln aufgesetzt und dazu die Diebellöcher weiter auseinander gesetzt werden, als dies für die breitbasigen Schienen nöthig ist. In diesem Falle, so lange nämlich die Stuhlschienen noch beizubehalten, dagegen aber anstatt Schwellen nunmehr Steinwürfel zur Unterlage erhalten, werden die Würfel nicht gleich diagonal, sondern vorerst rechtwinklig eingesetzt und dann erst in die diagonale Lage gebracht, wenn die Stuhlschienen unbrauchbar geworden und durch breitbasige Schienen zu ersetzen waren.

Durch dies nachträgliche Drehen der Würfel in die diagonale Lage erst bei eintretender Verwendung breitbasiger Schienen bekommen die beiden Bohrlöcher die für die breitbasigen Schienen benöthigte engere Stellung zu einander von selbst und es ist dadurch das sonst ausserdem unvermeidliche frische Bohren von weitern 2 Diebellöchern gänzlich erspart.

Ebenso bleiben die Steinwürfel vorerst noch in der winkelrechten Lage, wenn die noch guten sohin noch beizubehaltenden Stuhlschienen schon ursprünglich Steinwürfel zur Unterstützung hatten oder sich etwa nur um Erneuerung des nicht mehr wasserfreien oder überhaupt unbrauchbar gewordenen Unterbaues handelt, und auch hier werden die vorhandenen Steinwürfel erst in die diagonale Lage gedreht, wenn die alten Stuhlschienen gänzlich unbrauchbar geworden und daher durch breitbasige Schienen zu ersetzen sind.

Die aus bestem harten Holze zu fertigenden Diebel werden vorher in Theeröl getränkt, vor ihrem Eintreiben die wohl gereinigten und ausgetrockneten Diebellöcher zur Hälfte mit heissem Theer ausgefüllt und nach dem Eintreiben die Diebeloberfläche mit Theer oder Asphaltcement übergossen.

Elastische Zwischenmittel, z. B. Filze, Brettchen, werden weder bei dem Stuhl- noch Vignolesschienen-System als nöthig erachtet, vielmehr die Unterflächen der Stühle sowie der breitbasigen Schienen unmittelbar auf die wohl zugerichtete Oberfläche der Würfelsteine gelegt. Nur bei den alten weichen Sandsteinwürfeln und im Winter bei strenger Kälte, wenn partielle Hebungen durch Frostbeulen oder einzelne Senkungen Unebenheiten in der Schienenlage veranlassen, bleibt die Anwendung solcher Zwischenmittel noch unvermeidlich.

8. Referat über die Frage: (A. 9.)

Welche Versuche sind bis jetzt mit der in neuerer Zeit vielfach besprochenen eisernen Oberbau-Construction ohne Holzschwellen und Steinwürfel gemacht, und erscheint es rathsam, Versuche dieser Art mehrfach anzustellen? Welche Construction ist zu solchen Versuchen vorzugsweise zu empfehlen?

(Referent: Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction.)

Nach den zu dieser Frage eingegangenen Beantwortungen sind bis jetzt nur auf den Braunschweig'schen Bahnen Versuche mit einem ganz eisernen Oberbau angestellt, während die Königl. Hannoversche und Cöln-Mindener Bahnverwaltung gegenwärtig im Begriff steht, einen gemeinschaftlichen Versuch derart in Ausführung zu bringen.*)

Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahnverwaltung erachtet die Herstellung eines eisernen Oberbaues als eine der wichtigsten Aufgaben im Eisenbahnwesen und die Anstellung von Versuchen in dieser Richtung allen Bahnen, deren Mittel nicht zu beschränkt sind, sehr rathsam.

Die Bayerische Staatseisenbahn-Verwaltung findet einen Versuch mit dem eisernen Oberbau in Berücksichtigung der jedenfalls noch sehr bedeutenden Mehrkosten gegenüber dem Schwellen- und Steinwürfelsystem nicht für rathsam.

Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahnverwaltung glaubt mit Rücksicht auf die bei Frostwetter gemachten Erfahrungen an dem Oberbau ihrer Bahn (Stuhlschienen mit hölzernen Querschwellen) annehmen zu müssen, dass durch einen Oberbau ganz aus Eisen mit fortlaufender Unterstützung in seiner Längenrichtung eine Bahn hergestellt werden wird, die bei Frostwetter sich sehr hart und eine stärkere Abnutzung der Fahrzeuge herbeiführen wird, als die jetzige Oberbauconstruction.

Die Graz-Köflacher Bahnverwaltung hält es wegen dem dermaligen Holzpreise in den Oesterreichischen Ländern nicht als empfehlenswerth, der eisernen Oberbauconstruction schon jetzt Capitalopfer durch grössere Versuche zu bringen.

Die Hannoversche, Cöln-Mindener und Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn-Verwaltung halten die Anstellung von Versuchen für höchst wichtig.

Ebenso hält die Nassauische Staatseisenbahn-Verwaltung die Anstellung von Versuchen für rathsam, während die Niederschlesisch-Märkische Bahnverwaltung beabsichtigt, in nächster Zeit einen Versuch mit einer eisernen Oberbauconstruction zu machen.

Die Oesterreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat wegen der Billigkeit der Holzschwellen bis jetzt keine Versuche angestellt.

Auch die Oppeln-Tarnowitzer Verwaltung hält Versuche für nothwendig und zeitgemäss.

*) Als Berichtigung dieser Einleitung wurde auf der Dresdener Versammlung bemerkt: dass auf der Rheinischen Bahn seit kurzer Zeit 2 Versuchsstrecken von eisernem Oberbau liegen, und dass ausser auf der Cöln-Mindener Bahn und der Hannoverschen Staatsbahn auch auf der Württembergischen-, sowie auf der Nassauischen-Staatsbahn in nächster Zeit ähnliche Versuchsstrecken zur Ausführung kommen werden.

Die Preussische Ostbahn-Verwaltung hält die Vornahme von Versuchen für ihre Bahn wegen der billigen Holzpreise nicht für empfehlenswerth, wohl aber für holzarme Gegenden.

Die Rheinische Eisenbahnverwaltung hat die eiserne Oberbauconstruction in Erwägung gezogen und calcullirt, wobei sich aber unvermeidliche Complicirtheit und grosse Kostspieligkeit herausgestellt haben.

Die Sächsisch Westliche Staatseisenbahn-Gesellschaft hat Gelegenheit gehabt, auf einer Zechenbahn einen zwar ganz im Staatseisenbahn-Verwaltung die in der Skizze Fig. 1, Taf. II. dar-Kleinen angestellten, aber sehr günstig ausgefallenen Versuch zu beobachten.

Hiernach hält die Mehrzahl der vorgedachten Verwaltungen die Anstellung von Versuchen mit einem eisernen Oberbau im Interesse des ganzen Eisenbahnwesens für wünschenswerth.

Was die Construction betrifft, welche zu solchen Versuchen vorzugsweise zu empfehlen ist, so hat zunächst die Nassauische gestellte vom Baurath Hilf angegebene Construction in Vorschlag gebracht, während von der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Verwaltung, der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft und der Oppeln-Tarnowitzer Verwaltung die von dem Oberingenieur Köstlin und dem Ingenieur Battig angegebene, in Fig. 2 auf Taf. II. dargestellte Construction empfohlen ist.

Die Verwaltungen des Norddeutschen Eisenbahnverbandes haben mit Ausnahme der Braunschweigischen Verwaltung, welche bereits mit der Ausführung eines eisernen Oberbaues begonnen hatte, laut Conferenzprotocoll vom 10. October 1863 ein Profil zu den auf ihren Bahnen anzustellenden Versuchen angenommen, nach welchem mit einigen Abänderungen jetzt von Hannover und Cöln-Minden gemeinschaftlich eine Gleisstrecke hergestellt wird und welches in der abgeänderten Weise auf Taf. II. Fig. 3 verzeichnet ist.

Die von Braunschweig ausgeführten und bereits im Betriebe befindlichen, vom Baurath Scheffler angegebenen 2 Constructionen sind auf Taf. II. Fig 4 und 5 dargestellt, während Fig. 6 eine dritte augenblicklich in Ausführung begriffene Construction veranschaulicht.

Mit Ausnahme der von Nassau vorgeschlagenen Construction liegt den übrigen Constructionen dasselbe Princip zu Grunde. Jeder Schienenstrang bildet ein fortlaufendes Gestänge, welches aus 3 Theilen, den beiden Unterschienen und der Oberschiene, besteht. Die letztere kann, ohne die Lage der Unterschienen zu stören, für sich ausgewechselt werden und hat namentlich den jetzt gebräuchlichen Schienen gegenüber ein weit geringeres Gewicht, so dass die Kosten der Unterhaltung bei vorkommenden Auswehslungen dieser der Abnutzung vorzugsweise unterliegenden Theile sich wesentlich niedriger stellen. Dagegen bietet die vom Baurath Hilf angegebene Construction wieder andere Vorzüge, indem hierbei die vervollkommnete und grösstentheils eingeführte Laschenform anwendbar ist. Auch lässt sich diese Construction sehr leicht in Curven ausführen.

Während die Form der Oberschienen bei den übrigen Constructionen im Allgemeinen dieselbe ist, finden in der Form der Unterschienen grössere Abweichungen statt.

Die Köstlin-Battigschen Unterschienen haben kurze verticale Schenkel und eine stark abwärts geneigte Basis, die Hannover-Cöln-Mindener und die Schefflerschen Unterschienen

haben hohe verticale Schenkel, erstere aber ebenfalls eine stark abwärts geneigte, letztere dagegen eine ebene Basis. Die Schefflerschen Unterschienen haben bei der Construction A wegen der geneigten Lage der Schienenoberfläche eine unsymetrische Form erhalten, und sind die Basen der letzteren nur zur Abführung des Tagewassers etwas abwärts geneigt.

Der starken Neigung der Basis bei dem Köstlin-Battigschen und Hannover-Cöln-Mindener Profile liegt die Absicht zu Grunde, unter der Basis einen festen Kiesrücken zu bilden, welcher dem seitlichen Verschieben des Geleises mehr entgegenwirken soll, während die grössere Höhe der verticalen Schenkel bei der Hannover-Cöln-Mindener und der Schefflerschen Construction den Zweck hat, dem Schienengestänge theils eine grössere Widerstandsfähigkeit zu geben, theils aber die Basis möglichst tief in das Kiesbett zu bringen und dadurch das Auffrieren des Geleises thunlichst zu verhindern.

Auch hinsichtlich der zur Erhaltung der Spurweite dienenden Querverbindungen sind verschiedene Anordnungen getroffen. Bei der Köstlin-Battigschen Construction liegen die Querverbindungen aus T-Eisen unter den Schienengestängen in Entfernungen von circa 8,25′ englich = 2,5 Meter; bei der Hannover-Cöln-Mindener Construction sind dieselben aus hochkantigem Flacheisen hergestellt und zwischen die Schienengestänge in Entfernungen von 9,8′ englisch = 3 Meter gelegt, während dieselben bei der Schefflerschen Construction A. aus Doppel-T-Eisen unter den Gestängen in Entfernungen von circa 5′ englisch = 1,57 Meter, bei der Construction B. aus hochkantigem Flacheisen zwischen den Gestängen, circa 2,8′ englisch = 0,86 Meter erfernt, und bei der Construction C. aus U-Eisen ebenfalls zwischen dem Gestänge in Entfernungen von circa 5′ englisch = 1,57 Meter angeordnet sind.

Die grössere Anzahl von Querverbindungen bei der Schefflerschen Construction hat namentlich den Zweck, das seitliche Ausbiegen der Schienengestänge im oberen Theile zu verhüten, zugleich aber einen Widerstand gegen die Längenverschiebung des Geleises zu erhalten, welches Letztere bei der Hannover-Cöln-Mindener Construction durch kurze T-Eisen erreicht werden soll, welche unter jedem Schienengestänge neben den Querverbindungen angebracht sind.

Zu den Verbindungen der einzelnen Theile mit einander sind theils Schraubenbolzen, theils Niete angenommen, und zwar erstere vorzugsweise zu der Befestigung der Oberschiene auf den Unterschienen, letztere zur Verbindung der Quereisen mit den Unterschienen.

Welche von den obigen Constructionen die zweckmässigste ist, und ob die Annahmen, welche zu den verschiedenen Formen namentlich der Unterschienen geführt haben, gegründet sind, muss erst eine mehrjährige Erfahrung lehren, und ist es gerade desshalb wünschenswerth, dass mit verschiedenen Constructionen Versuche angestellt werden.

Was speciell die auf den Braunschweigischen Bahnen angestellten Versuche betrifft, so sind dazu gleich zwei verschiedene Costructionen A. und B. auf Tafel II. Fig 4 und 5 mit abweichenden Dimensionen verwandt, theils um eine Vergleichung hinsichtlich der zweckmässigsten Lage der Querverbindungen anstellen zu können, theils um Erfahrungen über die zulässigen Minimaldimensionen der Unterschienen zu sammeln.

Die Unterschienen und Querverbindungen sind durch Niete mit einander verbunden, die Oberschienen auf den Unterschienen dagegen mit Schraubenbolzen in Entfernungen von 1,4 Fuss englisch = 0,4 Meter befestigt; die Bolzenlöcher in den Oberschienen haben eine ovale Form, um eine Längenausdehnung des Schienengestänges in Folge des Temperaturwechsels zu ermöglichen. Die Stossfugen der Ober- und Unterschienen liegen auf Verband und sind die Stossfugen der letztern durch ein untergeschraubtes Blech verstärkt.

Die beiden Geleisstrecken liegen in gerader freier zweigleisiger Bahn neben einander, und zwar auf die halbe Länge in gutem durchlässigen Kiesgerölle, zur anderen Hälfte aber in schlechtem feinkörnigen undurchlässigen Kiese.

Beide Geleise sind seit 9 Monaten im Betriebe, werden jedes von durchschnittlich mindestens 25 Zügen, worunter Schnell- und Courierzüge, sehr schwere Güterzüge und Kohlenzüge sich befinden, befahren und haben sich bis jetzt sehr gut bewährt.

Die Lage beider Geleise ist fast fortwährend eine sehr befriedigende gewesen, und sind an derselben kaum so viel Nacharbeiten erforderlich gewesen, als bei den übrigen Geleisen, namentlich haben sich die Probestrecken auch im verflossenen Winter bei anhaltender strenger Kälte gut gehalten. Nur nach Aufgang des Frostwetters zeigten sich bei der Construction B. da, wo die schlechte, mit lehmiger Erde stark gemischte Kiesbettung ist, einige Versenkungen und Ausbiegungen, wie solche auf einzelnen Strecken der gewöhnlichen Bahnconstructionen ebenfalls häufig vorkamen und sofort nachgestopft werden mussten; auf der übrigen längeren Strecke der Construction B., sowie auf der ganzen Strecke der Construction A. ist ein Nachrichten seit dem Spätherbst bis jetzt nicht erforderlich gewesen. Dieses günstige Resultat dürfte vorzugsweise der grossen Höhe der Unterschienen zuzuschreiben sein, weil dieselbe eine tiefe Lage der Schienenbasis im Kiese ermöglicht und dadurch die Einwirkung des Frostes auf die Basis thunlichst vermindert. Ob diese Annahme richtig ist, oder ob auch die Geleise nach der Hilfschen und Köstlin-Battigschen Construction, bei welcher die Basis nahezu unter der Kiesoberfläche liegt, ebensowenig vom Froste beeinflusst werden, muss die Erfahrung lehren.

Uebelstände haben sich bei den auf den Braunschweigischen Bahnen ausgeführten Constructionen nicht gezeigt, namentlich hat sich die von verschiedenen Seiten ausgesprochene Befürchtung, dass bei der ebenen Basis des Schienengestänges leicht eine seitliche Verschiebung eintreten könne, wenigstens bei den in gerader Bahn liegenden Strecken als unbegründet herausgestellt. Bei den Versuchsstrecken ist nicht die geringste Seitenverschiebung beobachtet. Sämmtliche Bestandtheile des eisernen Oberbaues sind noch in ursprünglicher, guter Beschaffenheit; auch ist ein Losewerden der Niete noch nicht vorgekommen, dagegen müssen die zur Befestigung der Oberschienen dienenden Schraubenbolzen theilweise (wie es auch bei den Laschenschrauben der gewöhnlichen Oberbauconstruction vorkommt) öfter nachgezogen werden.

Ein Vorzug der einen Construction vor der anderen hat sich bis jetzt nicht herausgestellt; beide Constructionen fahren sich etwas härter, zugleich aber bei weitem gleichmässiger und ruhiger, als die gewöhnlichen, in guter Beschaffenheit befindlichen Geleise; ein wesentlicher Unterschied im Be-

fahren während der günstigen Jahreszeit und während des starken Frostes hat sich nicht bemerkbar gemacht.

Bei Anfertigung der Unterschienen zu den vorgedachten beiden Constructionen A. und B. stellte sich der Uebelstand heraus, dass die oberen Kanten der Verticalschenkel, welche zur Auflage für den Kopf der Oberschiene dienen, sich nicht scharf auswalzen liessen und deshalb theilweise nachgearbeitet werden mussten. Es wurde aus diesem Grunde von der betreffenden Hüttenverwaltung vorgeschlagen, dieser Kante einen seitlichen Ansatz zu geben, weil diese Form durch die Walzen ohne mechanisches Nacharbeiten herzustellen sei.

Braunschweigischerseits ist deshalb beschlossen, unter Anwendung dieser Form eine dritte, auf Taf. II. Fig. 6 dargestellte Construction in Ausführung zu bringen, bei welcher die geringeren Dimensionen der Construction B., welche sich durch den Versuch als vollkommen genügend herausgestellt haben, beibehalten, bei welcher jedoch zur Befestigung der Ober- auf die Unterschienen behuf festeren Aufziehens der ersteren auf das Unterlager keilförmige Schraubenbolzen angewandt werden. Die Oberschienen werden bei diesem Versuche aus Gussstahl hergestellt. Auch findet von der Construction B. noch insofern eine Abweichung statt, als die Querverbindungen aus U-Eisen hergestellt und in etwas grösseren Entfernungen (5 Fuss englisch = 1,57 Meter) angebracht werden. Eine grössere Entfernung zwischen den Querverbindungen erscheint nicht rathsam, weil dieselben nicht allein zur Erhaltung der Spurweite dienen, sondern auch ein oberes Auseinanderbiegen der beiden Schienengestänge verhüten sollen, jedenfalls aber wegen der grösseren Versteifung des ganzen Geleises von Nutzen sind und nur geringe Mehrkosten verursachen.

In dieser Beziehung wird ebenfalls erst durch die Erfahrung das zulässige Maximalmaass festgestellt werden müssen, ob diese grössere Anzahl von Querverbindungen, welche selbst bei ihrer Anordnung zwischen den Schienengestängen mehr in die Kiesbettung zu liegen kommen, genügenden Widerstand gegen die Geleisverschiebung in der Längenrichtung darbietet, oder ob zu diesem Zwecke noch die in der Hannover-Cöln-Mindener Construction angewandten T-Eisen unter der Basis der Gestänge erforderlich werden.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass an den auf den Braunschweigischen Bahnen im Betriebe befindlichen Probegeleisen die Oberschienen ebenso wenig, wie die anderen stark befahrenen Geleise, einen Ansatz von Rost zeigen, dass derselbe zwar an den Unterschienen mehr zum Vorschein gekommen ist, jedoch in weit geringerem Maasse, als an nicht befahrenen Schienen.

Was die Kosten des eisernen Oberbaues anlangt, so stellen sich dieselben excl. der Kiesbettung und des Lagers auf circa 13 Thlr. pro laufenden Meter Geleis, während die Kosten des jetzigen Oberbaues etwa 9 Thlr. betragen.

Die Gewichte der verschiedenen in Vorschlag gebrachten resp. ausgeführten Constructionen stellen sich pro laufenden Meter wie folgt:

1)	Hilfsche Construction	280 Pfd.
2)	Hannover-Cöln-Mindener Construction .	310 „
3)	Köstlin-Battigsche Construction . . .	227 „
4)	Schefflersche Constructiou A. . . .	354 „
5)	Schefflersche Construction B. . . .	295 Pfd.
6)	„ „ C. . . .	300 „

Beschluss.

«Wegen der unzweifelhaft stets steigenden Holzpreise und der längeren Zeit, welches ein solches neues Constructions-System erfordert, um zur Vollkommenheit ausgebildet zu werden ist die Ausführung möglichst vielseitiger Versuche mit solchen Constructionen zu empfehlen.»

9. Referat über die Frage: (A. Nr. 10.)

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Weichen und Herzstücken aus Gussstahl, so wie von Herzstücken aus Hartguss vor, und sind diese Materialien für Weichen in Hauptgeleisen zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen?

(Referent: Direction der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Zusammenstellung der Antworten über die Frage A. Nr. 10.

Weichen von Gussstahl und Puddelstahl.

1. Grossh. Badische Staatseisenbahn. — Weichen aus Gussstahl sind hier noch nicht zur Anwendung gekommen. Versuche mit Weichen aus Puddelstahlschienen sind nicht günstig ausgefallen, da sie bloss am Kopf aus Puddelstahl, im Steg und Fuss aber aus gewöhnlichem Eisen bestanden und schlecht geschweisst waren; übrigens haben diese Weichen ein wesentlich besseres Verhalten, als solche aus gewöhnlichem Eisen gezeigt; von Weichen aus vollständigem Puddelstahlschienen ist ein noch weit günstigerer Erfolg zu erwarten.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahn. — Gussstahlweichen nicht angewendet. Puddelstahlschienen wurden seit 8 Jahren zu den zwei Weichenzungen und zu ihren zwei Einschlagschienen verwendet; dieselben bewähren sich vollkommen gut.

3. Königl. Hannoversche Eisenbahn. — Gussstahlweichen zur Anwendung in frequenten Geleisen zu empfehlen.

4. Westphälische Eisenbahn. — Auf der Hauptbahn sind Weichen von Gussstahl nicht verwendet. Auf der im vorigen Jahre eröffneten Strecke Altenbecken-Holzminden sind Weichenzungen aus Gussstahl beschafft.

5. Königl. Preussische Ostbahn. — Gussstahlweichen seit kurzer Zeit eingelegt und dürften sich sehr gut bewähren.

6. Königl. Sächsisch-Oestliche Staatsbahnen. — Weichenzungen aus Gussstahl sind hier in grosser Zahl seit einer Reihe von Jahren im Betrieb. Dieselben bewähren sich sehr gut und dürften die vierfache Dauer von eisernen haben.

7. Königlich Sächsisch-Westliche Staatseisenbahnen. — Die diesseits vielfach angewendeten Weichen aus Puddelstahl-, Atlasstahl- oder aus Stahlkopfschienen haben bei

sorgfältiger Construction der Weichentheile sich ganz vorzüglich bewährt.

8. Oberschlesische Eisenbahn. — In diesem Jahre Gussstahlweichen eingelegt, und haben sich bis jetzt bei einer sehr bedeutenden Inanspruchnahme sehr gut bewährt; dieselben versprechen eine erheblich längere Dauer als die aus anderem Materiale und namentlich Schmiedeeisen gefertigten Weichen.

9. Wilhelmsbahn. — Für viel in Anspruch genommene Weichen sind Gussstahlzungen zu empfehlen.

10. Berlin-Stettiner Eisenbahn. — Die allgemeine Anwendung von Gussstahlweichen ist zu empfehlen.

11. Cöln-Mindener Eisenbahn. — Bei den hier angewendeten Weichen sind die Spitzenschienen (Zungen) aus Puddelstahl und haben Unterlagen von Walzblech; diese Construction hält sich im Allgemeinen gut.

12. Kurfürstl. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. — Die seit 2 Jahren angewandten Weichenzungen aus Puddelstahl in den Hauptgeleisen haben sich gut bewährt.

13. K. K. priv. Oesterreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft. — In neuerer Zeit wurden Weichen aus Puddelstahlschienen angefertigt und haben sich gut bewährt.

14. Nassauissche Staatsbahn. — Gussstahlschienen zu Weichen sind sehr zu empfehlen, oder wenigstens die Leitschienen aus Gussstahl anzufertigen.

15. Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. — Erst seit Kurzem sind Gussstahl-Weichen in Verwendung genommen und liegen beachtenswerthe Erfahrungen nicht vor. — Weichenzungen aus Puddelstahl sind vielfach hier verwendet und haben sich gut bewährt. Dasselbe gilt für Weichenzungen aus Gussstahl.

Herzstücke von Gussstahl oder von Hartguss.

Hartguss,

1. Grossh. Badische Staatseisenbahn. — Die vielfach verwendeten Kreuzungsstücke dieser Art von Gruson sowohl, wie auch aus der Maschinenfabrik zu Carlsruhe, haben vollkommen befriedigt und sind zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahn. — Beide Gattungen sind bereits seit 4 resp. 8 Jahren in Verwendung und bewähren sich gut, so dass beide Constructionen zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden können.

Gussstahl.

3. Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung. — Zur Anwendung in frequenten Geleisen zu empfehlen.

Hartguss.

Ueber den Erfolg der Herzstücke aus Hartguss gegen Gussstahlherze lässt sich nach den Erfahrungen noch kein entscheidendes Urtheil fällen, doch sind die angestellten Versuche im Allgemeinen befriedigend.

Hartguss.

4. Westphälische Eisenbahn. — Versuchsweise 1 Stück bei einer Bahnhofs-Einfahrt eingelegt, die Erfahrung noch nicht genügend, da die Zeit der Verwendung noch zu kurz ist. Auf der im vorigen Jahre eröffneten Anschlussstrecke Altenbecken-Holzminden sind Herzstücke aus Gussstahl beschafft, auf der Hauptbahn sind sonst Herzstücke aus Gussstahl resp. Hartguss nicht verwendet.

Gussstahl.

5. Königl. Preussische Ostbahn. — Solche sind versuchsweise seit einem Jahre eingelegt, und zwar sowohl in Schienenform, als auch in ganzen Gussstücken mit schmiedeisernen Unterlagsplatten, doch dürften selbe der hohen Anschaffungskosten wegen nur an Stellen von sehr grosser Inanspruchnahme zur Anwendung kommen.

Hartguss.

Herzstücke aus Hartguss sind seit drei Jahren in Haupt- und Nebengeleisen in grösserer Zahl angewendet, dieselben können zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden, wenn das Material und die Ausarbeitung gut ist, und mangelhafte gleich ausgeschossen werden.

6. Königlich Sächsish-Oestliche Staatsbahn. — Beide Sorten von Herzen bewähren sich seit einer Reihe von Jahren gleich gut und wurde wegen Abnutzung noch von keiner Sorte eins entfernt, obwohl solche an Stellen liegen, wo sie täglich von 300 bis 400 Locomotiv- und 100 bis 1200 Wagenachsen überfahren werden.

Hartguss.

7. Königl. Sächsisch-Westliche Staatsbahn. — Die seit einigen Jahren angewendeten Hartguss-Herzstücke bewähren sich und können allgemein empfohlen werden, wenn die Construction sorgfältig ausgeführt ist.

Gussstahl.

8. Oberschlesische Eisenbahn. — In diesem Jahre eingelegt und bewähren sich bei einer sehr starken Inanspruchnahme; obwohl die Zeit der Verwendung noch sehr kurz, versprechen selbe doch eine wesentlich längere Dauer, als Herze aus anderem Material.

Hartguss.

Herzstücke, namentlich von Ganz in Ofen, haben sich im Allgemeinen vortheilhaft erwiesen, jedoch ist bemerkt worden, dass solche auf freier Bahn, wo die Züge schneller fahren, sich weniger dauerhaft zeigen.

Hartguss.

9. Wilhelms-Bahn. — Herzstücke aus Hartguss haben sich seit mehreren Jahren bei richtiger Construction vollkommen bewährt.

Hartguss.

10. Berlin-Stettiner Eisenbahn. — Die allgemeine Anwendung ist zu empfehlen.

Hartguss.

11. Cöln-Mindener Eisenbahn. — Herzstücke aus Hartguss wurden zum Theil in den befahrendsten Geleisen angewendet, haben sich auch theilweise recht gut gehalten und hier und da die vierfache Dauer gezeigt; dennoch sind einzelne

Stücke namentlich in den zugespitzten Theilen oder an den s. g. Zwangschienen in kurzer Zeit zerstört worden, was jedoch dem mangelhaften Material oder der Fabrikation zugeschrieben werden muss. Die meisten Herzstücke bestehen aus Schienen und Zwangschienen mit gehärteten Köpfen auf Unterlagplatten von Walzblech. Dieselben halten sich im Allgemeinen gut.

Hartguss.

12. Kurfürstl. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. — Die seit zwei Jahren in den Hauptgeleisen gelegten Hartguss-Herzstücke haben sich gut bewährt.

Hartguss.

13. K. K. p. Oesterreich. Staatseisenbahn-Gesellschaft. — Mit dieser Gattung Herze wurden erst in neuerer Zeit Versuche gemacht, über deren Dauer daher kein Urtheil gefällt werden kann. Herzstücke aus Puddelstahlschienen haben sich gut bewährt.

Hartguss.

14. Nassauische Staatseisenbahn. — Gut gegossene Herzstücke aus Hartguss lassen nichts zu wünschen übrig und werden allgemein empfohlen.

Gussstahl.

15. Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. — Gegossene Herzstücke aus Gussstahl auf beiden Seiten zu verwenden aus der Bochumer Fabrik sollen probeweise verwendet werden. Herze aus Gussstahlschienen und aus Puddelstahlschienen sind vielfach verwendet worden und haben sich gut bewährt.

Es dürften Herzstücke aus Gussstahl, in einem Stück gegossen oder aus Gussstahlschienen hergestellte, allen anderen, auch denen aus Puddelstahl vorzuziehen sein, wenn die Preise sich für die aus Gussstahl fabrizirten nicht ungleich höher gestalten.

Hartguss.

Herzstücke aus Schaalenguss sind bereits Jahre lang in ziemlich ausgedehnter Menge verwendet; anfänglich hatte es den Anschein, dass selbe aus reellen Fabriken bezogen, sich als zuverlässlich bewähren würden, in neuester Zeit aber hat sich herausgestellt, dass solche, wo Züge schnell fahren, nicht zu empfehlen sind.

Die in neuerer Zeit hier bezahlten Preise sind:

a.	für Bochumer Herzstücke aus Gussstahl, auf beiden Seiten zu verwenden, gegossen	102 Thlr.	22½	gr.
b.	für Herzstücke aus Gussstahlschienen	104 „	22½	„
c.	für Herzstücke aus Puddelstahlschienen	93 „	20	„
d.	für Hartgussherzstücke	68 „	9¼	„

Hartguss.

16. Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn. — Herzstücke aus Hartguss sind seit einigen Jahren in den frequentesten Geleisen und in ausgedehnter Weise angewendet worden und haben sich sehr gut bewährt, und verdienen gegen Herze aus Puddelstahl den Vorzug.

Gussstahl.

17. K. Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. — Wurden derartige in diesem Jahre zur Probe beschafft, und haben sich bis jetzt gut gehalten.

Hartguss.

Solche Herze sind seit dem Jahre 1863 in umfassender Weise verwendet worden, und dieselben zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen, wenn die Construction und das Material entsprechend sind.

18. K. Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Bahn. — Herzstücke aus Gussstahl und aus Hartguss haben sich gleich gut bewährt, soweit selbe von zuverlässigen, mit der Fabrikation vertrauten Fabriken bezogen worden sind; — erstere wurden vom Bochumer Verein, letztere von Gruson bezogen.

Gussstahl.

19. Berlin-Anhaltische Eisenbahn. — Versuche mit Gussstahlherzstücken haben sich vorzüglich bewährt; aus ökonomischen Rücksichten ist jedoch der eigenen Fabrikation aus Puddelstahlschienen, welche auf starken Eisenplatten vernietet werden, der Vorzug gegeben.

Hartguss.

Hartgussherzstücke haben verschiedentliche Mängel gezeigt.

Hartguss.

20. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft. — Herzstücke aus Hartguss wurden in grosser Anzahl verwendet, meist von Gruson aus Buckau geliefert, und können empfohlen werden.

21. Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. — Fehlen Erfahrungen.

22. Neisse-Brieger Bahn. — Fehlen Erfahrungen.

23. Bayerische Ostbahnen. — Fehlen Erfahrungen,

Hartguss.

24. Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn. — Seit dem Jahre 1861 sind von Ganz in Ofen Hartgussherze in Verwendung und haben sich ganz gut bewährt.

Hartguss.

25. Graz-Köflacher Eisenbahn. — Herze aus Hartguss haben sich glänzend bewährt.

Gussstahl.

26. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Seit 8 Monaten zwei Stück vom Bochumer Verein am Stationsplatz Wien eingelegt; seit dieser Zeit sind circa 4000 Züge darüber gegangen und zeigt sich noch keine Abnutzung,

Hartguss.

In der Station Wien sind seit 22 Monaten 2 Stück von Ganz in Ofen eingelegt und darüber circa 11000 Züge passirt, nach einer Richtung mit Bremsen-Anwendung; die Abnutzung bis jetzt 2,2 Millim. und dürfte bei homogenem Guss eine vierfache Dauer gegen schmiedeiserne und eine zweifache gegen Puddelstahlherze erreicht werden.

Uebersichts-Tabelle

der Resultate über die Anwendung von Weichen aus Guss- oder Puddelstahl und der Herze aus Guss- und Puddelstahl oder Hartguss mit Bezug auf die Beantwortung der Frage A. Nr. 10.

Laufende Nummer.	Bezeichnung des Gegenstandes.	Haben noch keine Anwendung gefunden		Sind seit kurzer Zeit in Anwendung und haben sich bisher gut bewährt		Haben sich gut bewährt		Haben sich nicht bewährt	
		von 36 Bahnen bei den							
		Bahnen.		Bahnen.		Bahnen.		Bahnen.	
		Zahl.	Bezeichnung nach der Reihenfolge.	Zahl.	Bezeichnung nach der Reihenfolge.	Zahl.	Bezeichnung nach der Reihenfolge.	Zahl.	Bezeichnung nach der Reihenfolge.
1	Weichen aus Gussstahl .	28	Nr. 1, 2, 4, 7, 11, 12, 13, 16–36.	4	Nr. 4, 5, 8, 15.	5	Nr. 3, 6, 9, 10, 14.	—	
2	Weichen aus Puddelstahl.	29	Nr. 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16—36.	1	Nr. 13.	5	Nr. 2, 7, 11, 12, 15.	1	Nr. 1.
3	Herze aus Gussstahl . .	23	Nr. 1, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36.	4	Nr. 4, 5, 8, 17.	9	Nr. 2, 3, 6, 15, 18, 19, 26, 27, 30	—	
4	Herze aus Puddelstahl .	29	Nr. 1—10, 12, 14, 17, 18, 20—32, 34, 36.	—		6	Nr. 11, 13, 15, 19, 33, 35.	1	Nr. 16.
5	Herze aus Hartguss . .	5	Nr. 4, 19, 21, 22, 23.	4	Nr. 3, 4, 13, 30.	27	Nr. 1, 2, 5, 6, 7. 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36.	1	Nr. 15.

27. Magdeburg-Cöthen-Leipziger Eisenbahn. — Es sind sowohl Weichen aus Gussstahl, wie auch aus Hartguss angewendet; die Kosten der ersteren circa doppelt so gross als die der zweiten, und sind die Herzstücke aus Gussstahl anscheinend denen aus Hartguss vorzuziehen, weil selbe nicht so leicht beschädigt werden; gegen andere Constructionen sind dieselben entschieden im Vortheil.

Hartguss.

28. Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn. — Herzstücke aus Hartguss können in Hauptgeleisen zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden.

Hartguss.

29. Mecklenburgische Eisenbahn. — Hartguss-Herzstücke seit 3—4 Jahren in Hauptgeleisen eingelegt, haben eine sehr geringe Abnutzung und hat sich nichts gezeigt, was der allgemeinen Anwendung entgegen wäre.

Hartguss.

30. Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. — Die mit Hartguss-Herzstücken angestellten Versuche eignen sich noch nicht zur weiteren Beurtheilung; die Anwendung von Gussstahlherzen dürfte jedoch im Allgemeinen empfehlenswerth sein. Zur Erreichung einer Construction, die einen möglichst innigen Anschluss an den Stoss des Bahngeleises ermöglicht, was als sehr wesentlich zu betrachten, erscheint die Verwendung des Gussstahls in Schienenform der Anwendung des Hartgusses bei weitem vorzuziehen.

Hartguss.

31. Rheinische Eisenbahn. — In neuerer Zeit werden nur Hartgussherze gelegt; dieselben halten sich sehr gut, nur müssen die Köpfe an den Schienen-Anschlusspunkten weich gegossen werden und die Fabrikanten gehalten werden, den Anschluss mit grösster Sorgfalt in Bezug auf das Schienenprofil zu bearbeiten und die Anschlussschienen etwas höher zu legen.

Hartguss.

32. Thüringische Eisenbahn. — Seit dem Jahre 1860 bis jetzt sind im Ganzen 112 Stück eingelegt, von welchen bis jetzt noch keines erneuert oder ausrangirt wurde. Seit dem Jahre 1862 wird unter dieselben eine $\frac{3}{4}$ Zoll starke 18 Zoll

breite schmiedeiserne Platte genietet, wodurch selbe leichter unterstampft und wegen der besseren Auflager um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centner leichter und billiger hergestellt werden können.

Gussstahl.

33. Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft. — Herzstücke ganz aus Gussstahl sind nicht verwendet.

Hartguss.

Herzstücke aus Hartguss haben sich gut bewährt, doch haben selbe den Uebelstand, dass eine Reparatur nicht möglich ist, übrigens dürften selbe namentlich bei nicht allzu spitzen Kreuzungen wohl zu empfehlen sein.

Ganz vorzüglich haben sich bei dieseitiger Bahn Herzstücke aus hinlänglich starker Gussplatte mit aufgelegten Stahlschienen bewährt. Diese eingelegten und festgenieteten Stahlschienen, welche vor dem Zusammenlauf an der Herzstückspitze einen rechteckigen Querschnitt zeigen, sind nicht so spröde als Hartguss und können bei Abnutzung leicht erneuert werden. Solch ein Herzstück ist bereits 10 Jahre im Gebrauche.

34. Theiss-Eisenbahn. — Die in Anwendung gebrachten Herzstücke aus Hartguss von Ganz in Ofen bewähren sich als vorzüglich und sind für Weichen in Hauptgeleisen zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen. *)

Beschluss.

„Herzstücke aus Gussstahl und Hartguss von guter Construction und vorzüglichem Materiale sind zu empfehlen. Für die freie Bahn sind Herzstücke aus Gussstahl vorzuziehen.“

*) 35. Von der Leipzig-Dresdener Bahn ist noch folgende Bemerkung nachzutragen:

Die in Anwendung gekommenen Hartgusskreuze von Gruson in Magdeburg bewähren sich im Innern der Bahnhöfe, namentlich auf den Rangirstellen ausgezeichnet. Auf einigen Stellen der freien Bahn, wo zumeist mit voller Geschwindigkeit übergefahren wird, geben die mit flachern Steigungen als 1 : 8 construirten Hartgusskreuze zu grosse Schläge und springen in Folge dessen auf der sogenannten Leitschiene und auch an der Spitze aus.

36. Die Oesterreichische Südbahn bemerkt noch:

»Wir haben gegenwärtig bei den Weichen in den Hauptgeleisen zum grossen Theile Schaalengussherze in Anwendung. Hiervon wurden in den Jahren 1861/2 100 Stück in die Bahn gelegt, wovon innerhalb der 3 jährigen Haftzeit des Lieferanten 34 Stück ausgewechselt werden mussten.

Im Jahr 1863 wurden ca. 360 Stück in die Bahn gelegt und hiervon bis Ende 1864 15 Stück, d. i. 4% ausgewechselt.

Dieser grosse Unterschied in den Auswechslungsprocenten der ersten und zweiten Lieferung dürfte durch die für die zweite Lieferung gewählte verbesserte Construction begründet sein.

Uebrigens liegt ein im Jahre 1860 probeweise eingelegtes Schaalengussherz in einer sehr frequenten Weiche am Stationsplatze Wien noch heute, ohne eine Beschädigung erlitten zu haben.

Entgleisungen oder sonstige Unfälle sind aus Anlass von Beschädigungen solcher Herzstücke bis jetzt auf unseren Linien nicht vorgekommen, daher wir mit der Anwendung von solchen Schaalengussherzen vollkommen zufrieden sind.«

10. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 1.)

Welche Erfahrungen liegen bei der Construction jener Kreuzungen vor, die beim Uebergange über die Herzspitze den Rädern eine Auflage am Spurkranze gewähren?

(Referent: Königlich. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Um über die verschiedenen Beantwortungen dieser Frage eine Uebersicht gewinnen und aus denselben ein möglichst zutreffendes Urtheil bilden zu können, sollen die Erklärungen der einzelnen Verwaltungen zunächst einzeln aufgeführt werden.

A. Für die Anwendung von Herzstücken mit Auflauf haben sich folgende Eisenbahn-Verwaltungen ausgesprochen:

1. Die Direction der Berlin-Hamburger-Eisenbahngesellschaft. Es wird geltend gemacht, dass die Herzstückspitzen, sofern sie nicht aus Stahl hergestellt sind, zu ihrer Erhaltung die Einrichtung von Auflaufflächen für die Spurkränze nicht entbehren können. Hinzugefügt wird, dass um Achsschenkel und Federn dabei nicht zu gefährden, die Auflaufflächen mit einem schwach geneigten Anlauf zu versehen sind.

2. Das Directorium der Berlin-Stettiner Eisenbahngesellschaft. Ohne besondere Angaben der Gründe.

3. Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Carl-Ludwigs-Bahn. Die Spitzen werden geschont. Die Rinnen bei Gussherzen oder die Herzschemel bei Schienenherzen müssen allmälig steigen und fallen.

4. Verwaltungsrath der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergwerksgesellschaft. Der Uebergang über dergleichen Herzstücke ist bedeutend ruhiger und wird die Herzspitze namhaft geschont.

5. Direction der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Dergleichen Herzstücke sind nur versuchsweise angewandt; sie erfordern zwar viel Reparatur, auch sind sie besonders sorgfältig hinsichtlich der Reinhaltung von Eis und Schnee zu überwachen; nichtsdestoweniger aber werden sie für zweckmässig gehalten.

6. Directorium der Neisse-Brieger Eisenbahngesellschaft. Die Auflaufflächen sind für die Schonung der Herzflächen zweckmässig gewesen. Der Auflauf hielt sich selbst in Hauptgleisen gut, dieser Auflauf ist, um ihn leichter repariren zu können, aus einer Stahlschiene, die auf Blech befestigt ist, welches auf einem Holzfutter ruht, gestellt gewesen. Ob dergleichen Herzstücke gegenwärtig dort noch im Gebrauch sind, ist nicht angegeben.

Bei der Dresdener Versammlung wurde zur Ergänzung des Referates noch mitgetheilt:

Dass Herzstücke mit Auflauf für die Spurkränze auf der Oesterreich. Südbahn überall sich bewährt haben, während von den Vertretern der Main-Weserbahn, priv. Oesterreich. Staatsbahn und vieler andern Bahnen übereinstimmend solche Herzstücke als unzweckmässig bezeichnet wurden.

B. Gegen die Verwendung von Herzstücken mit Auflauf erklären sich folgende Eisenbahn-Verwaltungen:

1. Die Direction der Grossherzoglich Badischen Verkehrs-Anstalten. Sie sind hier wegen der veranlassten Stösse als unzweckmässig beseitigt, nachdem der von ihnen zu erwartende Vortheil durch Einführung der breiten Bandagen weggefallen ist.

2. Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahngesellschaft. Ohne es als einen Uebelstand direct hinzustellen, wird angegeben, dass die Spurkränze in derartigen Herzstücken eckige Formen annehmen.

3. Herzoglich Braunschweigsche Eisenbahn- und Post-Direction. Die Radflanschen leiden durch Abstossen resp. Anquetschen, die Auflaufflächen der Herzstücke nutzen sich rasch ab, es bildet sich eine Rille in derselben, welche zu Klemmungen der Räder, Hüpfen und sogar Aussetzen der Fahrzeuge Anlass giebt. In einem Falle ist die Auflauffläche ganz gespalten. Sie sind bald abgeschafft worden.

4. Verwaltungsrath der Frankfurt-Hanauer Bahn. Die Spurkränze, wie die Auflaufflächen nutzen sich rasch ab; in letzteren bilden sich Rillen, welche bei kleinen Abweichungen in der Spurweite der Räder leicht Entgleisungen zur Folge haben.

5. Königlich Hannoversche General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen. Die Erfahrung ergab die Unzweckmässigkeit der Anwendung von Herzstücken mit Auflaufflächen, wegen der ungleichen Höhe der Spurkränze mehr oder weniger ausgelaufener Räder sehr verschiedener Verwaltungen, und wurde dieses Anfangs benutzte System mit Rücksicht auf die dadurch herbeigeführten Stösse auf Räder und Herzstücke daher bald verlassen.

6. Direction der Cöln-Mindener Eisenbahngesellschaft. Durch das Auflaufen werden die Spurkränze beschädigt. Es sind Stösse nicht zu vermeiden, weil einerseits die Spurkränze der Fahrzeuge verschiedener Verwaltungen nicht gleich hoch sind, andererseits weil die Spurkränze durch Abnutzung der Laufflächen der Bandagen relativ höher werden.

7. Direction der Kurfürst Friedrich-Wilhelms Nordbahn. Wegen der Abnutzung der Radflanschen unzweckmässig.

8. Directorium der Magdeburg-Leipziger Eisenbahngesellschaft. Bei guter Herstellung der Herzstücke sind Auflaufflächen zu vermeiden.

9. Königlich Preussische Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn. Die Abnutzung der Spurkränze, das Schleifen derselben auf den Auflaufflächen, sowie der unvermeidliche Eintritt von Stössen beim Uebergange verschieden hoher Spurkränze über die Herzstücke lassen die Anwendung von Auflaufflächen unzweckmässig erscheinen.

10. Königlich Preussische Direction der Oberschlesischen Eisenbahn. Wegen der eintretenden heftigen Stösse, welche zur Vermehrung der Achsbrüche beitragen, sind Herzstücke mit Auflauf verwerflich.

11. Direction der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. Wegen der dadurch veranlassten Abplattung der Spurkränze der Locomotiven sind die Herzstücke mit Auflauf schädlich und unzweckmässig.

12. Direction der Rheinischen Eisenbahngesellschaft. Kreuzungen der Weichen, bei denen der Flansch aufläuft, haben sich sehr rasch abgenutzt und sind daher bald entfernt. Die Auflaufstellen erhielten tiefe Nuthen, so dass die Herzstückspitze und die Zwangschiene bald ebenso angegriffen wurden, als bei Herzstücken ohne Auflauf. Die geringe Breite der Radflanschen, sowie das nothwendig wegen ihres grösseren Umfangs eintretende Schleifen sind als Ursachen hierfür anzusehen.

Bei stumpfen Kreuzungen unter Anbringung von sanften Anlaufflächen haben dergleichen Herzstücke aus Puddelstahl sich indess gehalten, während sie aus allen Weichen entfernt sind.

13. K. Sächs. Oestl. Staats-Eisenbahn-Direction zu Dresden. Das Auflaufen der Spurkränze in Herzstücken ist theoretisch genommen eine Unrichtigkeit und veranlasst ein Drängen des Fuhrwerks nach dem andern Gleisstrange, dennoch sind die meisten Gussstahl- und Hartgussherzstücke so construirt, dass die Spurkränze von einigermassen ausgelaufenen Rädern den Boden der Rinnen berühren, ohne dass sich dadurch der geringste Uebelstand herausgestellt hätte.

14. Königl. Sächs. Westl. Staats-Eisenbahn-Direction zu Leipzig. Die Spurkränze verlieren in Folge Passirens derartiger Herzstücke ihre runde Form; die eintretenden Stösse sind den Achsen nachtheilig.

15. Direction der Thüringischen Eisenbahngesellschaft. Die beobachteten Stösse beim Passiren von Herzstücken mit Auflauf haben zur Abschaffung derselben geführt, zumal die Anwendung der Auflaufflächen zur Conservirung der Herzstücke nichts beitrug und man sie desshalb in keiner Beziehung für zweckmässig halten kann.

16. Königlich Preussische Direction der Wilhelmsbahn. Wegen Ungleichheit in den Höhen der Spurkränze treten Stösse ein. Auch sind Zwangschienen wirkungslos, so lange die Spurkränze auflaufen. Hartgussherzstücke ohne Auflauf sind entschieden vorzuziehen.

Nach diesen verschiedenen Beurtheilungen lassen sich die Gründe für und wider die Anwendung derartiger Herzstücke getrennt angeben:

Als Beweggründe für die Herstellung von Herzstücken mit Auflauf sind anzuführen:

1. Es sollen die Räder nicht auf einer, je nach dem Winkel der Kreuzung grösseren oder geringeren Entfernung ohne Unterstützung gelassen werden.

2. Es soll die Spitze des Herzstückes geschont werden, sowohl durch Vermeidung des Druckes, als namentlich des Stosses der Räder nach dem Ueberspringen des Zwischenraumes.

Von einigen Verwaltungen werden diese Vortheile der Auflaufflächen hervorgehoben und wird bemerkt, dass derlei Herzstücke sich gut bewähren.

Der Uebergang über die Schienenlücke sei ruhiger und die Herzspitzen blieben unverletzt.

Die gegen die Anwendung von Herzstücken mit Auflauf anzuführenden Gründe, welche bei den überwiegend meisten Bahnen die Beseitigung solcher veranlasst haben, sind folgende:

1. Dieselben erfordern eine sorgfältige Reinhaltung, namentlich von Eis und Schnee.

2. Es erfolgt bei jedem Uebergange ein Stoss, sobald nicht die Spurkranzhöhe der Tiefe der Auflauffläche unter dem Kopfe der Schienen genau entspricht.

Diese Bedingung ist aber nicht immer zu erfüllen, weil die Räder der Wagen verschiedener Verwaltungen nicht ganz gleich hohe Spurkränze haben werden, sodann weil wegen Abnutzung der Laufflächen der Bandagen die Spurkränze höher werden.

3. Beim Auflaufen der Spurkränze müssen letztere, weil sie einen grössern Umfang als die Laufflächen der Bandagen haben, nothwendig schleifen, wodurch grosser Widerstand und eine starke Inanspruchnahme der Achsen auf Torsion erzeugt wird.

4. Die Spurkränze nehmen eckige Formen an, weil sie stark abgerieben werden.

5. Die Auflaufflächen werden durch dieses Schleifen stark abgenutzt, es bildet sich in denselben eine Rille, welche bei Achsen mit Rädern von nicht ganz gleichem Abstande Verbiegungen der Achsen, Klemmen und Hüpfen und in nicht seltenen Fällen Entgleisung des Wagens zur Folge gehabt hat.

Es ist anzunehmen, dass die Gründe für und wider bei den verschiedenen Verwaltungen in verschiedenem Grade sich geltend gemacht und so die abweichenden Urtheile veranlasst haben. Namentlich gilt dies wohl von der mehrseitig zugegebenen, durch Anwendung der Laufflächen zu ermöglichenden Schonung der Herzspitze, welche bei gewöhnlichen gusseisernen Herzstücken besonders in die Waage fällt.

Von 34 Bahn-Verwaltungen, welche die Fragen überall beantworteten, haben sich 6 Verwaltungen für und 16 Verwaltungen gegen solche Herzstücke mit Auflauf ausgesprochen, während die übrigen 12 Verwaltungen eigene Erfahrungen nicht gemacht oder doch überall sich nicht darüber ausgesprochen haben. Dabei wird mehrfach namentlich angeführt, dass die von denselben erwarteten Vortheile des ruhigen Ganges nicht zu beobachten gewesen, die bei dem Auflaufen entstehenden Stösse wegen Beförderung von Achsbrüchen und Entgleisungen geradezu gefährlich geworden sind und dass die Spitze einerseits aus Stahl stark genug construirt werden könne, andrerseits, dass die jetzt gebräuchlichen breiten Bandagen eine Stützung der Räder durch die Schienen und dadurch eine Schonung der Spitze mit sich brächten, so dass selbst bei Gussherzstücken ohne Auflaufen der Spurkränze für die Spitzen keine Nachtheile herbeigeführt würden.

Beschluss.

„Herzstücke, welche beim Uebergange der Räder ein Auflaufen der Spurkränze bedingen, sind nicht zu empfehlen."

11. Referat über die Frage: (A. 11.)

Welche Construction von Schiebebühnen ohne versenkte Geleise verdienen den Vorzug?

(Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Unter den vorliegenden 32 Beantwortungen der gestellten Frage sind nur 12 Eisenbahn-Verwaltungen auf die vorstehende Frage näher eingegangen. Es erscheint zweckentsprechend, den Inhalt der verschiedenen Beantwortungen kurz zu referiren.

1. Rheinische Eisenbahn. — Niedrige Schiebebühnen mit Frictionswalzen verdienen den Vorzug.

2. Rhein-Nahe Eisenbahn (Saarbrücken-Trierer) — empfiehlt die von Klett et Comp. zu Nürnberg gelieferte Schiebebühne für Hauptgeleise; die leichtere und beweglichere von Borsig in Berlin construirte Schiebebühne eignet sich mehr für Werkstätten- und Nebengeleise wegen der nöthig werdenden vollständigen Durchschneidung der Geleisschienen.

3. K. K. priv. Oesterreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft hält zwei Arten der Schiebebühnen für empfehlenswerth, beide mit Keilklappen versehen.

Durch die eine von 44 Centner Schwere kann ein vierräderiger Güterwagen von 300 Centner Bruttogewicht durch 6 Mann leicht von dem einen in das andere Parallelgeleise verschoben werden. Wegen ihrer Construction kann sie in Personen- und Güter-Fahrgeleisen verwendet werden.

Die andere Art der Schiebebühnen mit kleinen Laufrädern ist zweckmässig in Hallen, Wagenremisen, namentlich für Räderparke anwendbar.

Für Locomotiven werden Schiebebühnen mit versenkten Geleisen vorgezogen.

Zeichnungen sind beigegeben.

4. Bayerische Ostbahnen. — Eine Zeichnung verdeutlicht die in Anwendung befindlichen Schiebebühnen (von Klett und Comp.). Ueber ihre Zweckmässigkeit und über die erforderliche Kraft zu ihrer Bewegung ist nichts erwähnt.

Die Schienengeleise sind völlig durchschnitten; die Laufschienen für die Schiebebühnenräder stehen mit ihrer Oberkante etwa ½ Zoll höher als die der durchschnittenen Geleise.

5. Grossherzogl. Badische Staatseisenbahnen. — Die dort gebräuchlichen Schiebebühnen mit 17 Fuss (= $5^{m},61$) langen Blechwänden, Auflaufschienen mit Gegengewichten und festen Lagern für die Laufräder-Achsen werden als vollkommen bewährt empfohlen. Die Bahngeleise werden nicht unterbrochen. Vier Mann können einen Wagen von 400 Centner Bruttolast leicht verschieben.

6. General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten. — Die in der allgemein üblichen Construction von Schiebebühnen im Bahnniveau verdienen zur Parallelbewegung der leeren Personen- und Güterwagen gegen Schiebebühnen mit versenkten Geleisen den Vorzug. Die letzteren werden für Verschiebung von Locomotiven und Tendern für vortheilhaft gehalten.

7. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. — Die in Gebrauch befindlichen Schiebebühnen oder versenkten Geleise sind nach der im Jahrgange VIII. der Zeitschrift für Bauwesen, Blatt 28 gezeichneten Construction ausgeführt, und haben

sich zur Verschiebung von Maschinen und Wagen in den Reparaturwerkstätten nach Jahre langen Erfahrungen brauchbar bewiesen.

8. Königl. Sächsisch-Westliche Staatseisenbahn. — Die seit 6 Jahren in Anwendung gekommenen Schiebebühnen haben sich zur Translocation von Wagen vollkommen gut bewährt und lassen sich leicht bewegen. Sie sind zweiachsige, mit 4 Rädern, 22 Fuss (= 6m.,71) lang für Personenwagen und 14 Fuss (= 4m.,27) lang für Güterwagen construirt, und können in die Fahrgeleise gelegt werden.

Die Wagen laufen auf bewegliche Keilklappen auf und stehen mit den Spurkränzen auf der Schiebebühne.

9. Königl. Hannoversche Eisenbahn. — Die im Hefte IV. des Organs für Fortschritte des Eisenbahnwesens 1864 dargestellte Schiebebühne, welche in Station Löhne zur Bewegung von Güterwagen ausgeführt ist, leistet gute Dienste. Vier Arbeiter verschieben einen Güterwagen mit 200 Centner Ladung.

10. Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. — Empfiehlt dieselbe Schiebebühne wie ad 9; ist weniger mit der eigens construirten Schiebebühne in Crefeld zufrieden.

11. Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn. — Schiebebühnen, bei denen die durchgehenden Geleise an derjenigen Stelle, wo der Rolltisch sich bewegt, um die halbe Höhe des Spurkranzes durch sanfte Kröpfung der Schienen vertieft sind und wobei die Laufschienen der Bühne an den Endpunkten nach unten sanft gekröpft sind, so dass der zu verschiebende Wagen nur die halbe Höhe des Spurkranzes zu ersteigen hat, wodurch ein sanftes Auffahren ohne bewegliche Zunge ermöglicht wird und die Kränze der Schiebebühne bedeutend vermindert werden — haben sich hier vortheilhaft bewährt.

12. Cöln-Mindener Eisenbahn. — Zur Verschiebung der Wagen aller Art in resp. an den Wagen-Werkstätten sind die grösseren 24 Fuss langen Schiebebühnen, wie sie von der Rhein-Nahe Bahn für Werkstätten geeignet gehalten und von der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn ausgeführt worden sind, mit vielem Vortheil an verschiedenen Orten zur Anwendung gekommen. Die beigegebene Zeichnung enthält das Nähere*).

Zur Vervollständigung des Referats wurde von dem Vertreter der Berlin-Stettiner Bahn ausführliche Mittheilung über eine auf dem Stettiner Bahnhofe ausgeführte Schiebebühne ohne versenktes Geleis, mit hydraulischer Hebevorrichtung zur Bewegung der Locomotiven und Tender gemacht, auf die Vorzüge und Nachtheile dieser Construction hingewiesen und eine Zeichnung dieser Schiebebühne nebst Erläuterungsbericht der Versammlung zur Ansicht vorgelegt. (Beides ist im II. Hefte des technischen Vereins-Organs pro 1866 abgedruckt worden.)

*) Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn empfiehlt folgende Construction:

«Die Räder der Schiebebühne werden ausserhalb derselben (rechts und links) und zwar so gross wie möglich angebracht. Diese Räder erhalten durchgehende Wellen, an diese sind die Träger der Schiebebühne aufgehängt. Die Schiebebühne besteht aus zwei grossen ⌊_ _⌋ Eckeisen, deren einer horizontal gelegter Flügel die Wagenräder aufnimmt, der andere senkrecht nach oben gestellte die erforderliche Steifigkeit der Schiebebühne zwischen ihren Trägern herstellt, auf die die Eckeisen aufgeschraubt sind. Die Auffahrt wird durch die bekannten Klappenrampen an den Enden der Eckeisen vermittelt.

Ferner wurde in Dresden angeführt: dass auf dem Bahnhofe der Magdeburg-Wittenbergeschen Bahn zu Magdeburg vor den dortigen grossen Güterschuppen 4 Schiebebühnen zur Verbindung der Gütergeleise angelegt seien, und dass dieselben trotz der vorhandenen Locomotivkraft stets und zwar mit dem grössten Vortheil zur Bewegung der Güterwagen von einem auf das andere Geleis benutzt werden, indem diese Operation erfahrungsmässig auf solche Weise viel schneller als mit Hülfe von Locomotiven auszuführen ist. — Aehnliche Erfahrungen wurden vom Bahnhof Giessen, Bahnhof Altona und von der priv. österreich. Staatsbahn mitgetheilt, während die auf der Cöln-Mindener Bahn gemachten Erfahrungen dem nicht entsprechen.

Eine kleinere Art Schiebebühne von 10 Fuss (= 3m.,14) Länge, welche seit 13 Jahren in Anwendung ist und in die Hauptfahrgeleise eingelegt werden kann, dient zur Verschiebung von vierräderigen Güterwagen und lässt sich leicht handhaben. Für Wagen, deren Bremsstangen nicht über 16 Zoll (= 419mm.) hoch über den Schienen liegen, lässt sich diese Art Schiebebühnen nicht verwenden. Die neueste Art der Construction dieser wohlfeilen und wenig Reparatur in Anspruch nehmenden Schiebebühnen ist auf Taf. I. Fig. 3—6 dargestellt. Vier Arbeiter verschieben mit Leichtigkeit 300 Centner Bruttogewicht.

Beschluss.

„Es ist eine bekannte Erfahrung, dass auf denjenigen Stationen, wo jederzeit zum Rangiren und Verstellen der Wagen Locomotivkraft und hinlänglicher Raum zum Rangiren zur Disposition steht, die Schiebebühnen nicht benutzt werden, und deshalb auch auf solchen Stationen Schiebebühnen anzulegen nicht gerathen erscheint, mit Ausnahme bei resp. in Werkstätten, wo in der Regel die Benutzung der Locomotiven wegen localer Hindernisse nicht stattfinden kann. Mit grossem Vortheil findet dagegen ihre Verwendung auf solchen Stationen statt, wo nur wenig Arbeitskräfte vorhanden sind, Locomotivkraft aber ganz mangelt. In der Regel ist daselbst die Verschiebung von Wagen aus den Hauptfahrgeleisen in die Nebengeleise und umgekehrt erforderlich. Dabei leisten die leicht beweglichen Schiebebühnen von einer Construction, bei welcher die Geleisschienen nicht durchschnitten zu werden brauchen, vorzügliche Dienste.

Diese zwei Hauptbedingungen ihrer nützlichen Verwendung dürften nach den Angaben der vorgenannten Bahnverwaltungen sich bewährt gefunden haben bei den Constructionen der Schiebebühnen, wie sie üblich sind bei der

Grossherzoglich Badischen Staatseisenbahn,
Königlich Sächisch-Westlichen Staatseisenbahn,
Cöln-Mindener Eisenbahn.

Die grösseren Schiebebühnen für den Werkstättenbetrieb, wie solche bei der Berlin-Potsdam-

Magdeburger und der Cöln-Mindener Bahn seit längerer Zeit verwendet werden, möchten sich für diesen speciellen Zweck insbesondere empfehlen lassen."

12. Referat über die Frage: (A. Nr. 12.)

Welches sind die bisher durch die Praxis und fortgeschrittene Theorie gewonnenen wichtigen Resultate über die Construction der eisernen Brücken?

(Referent: Direction der k. k. priv. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Im Allgemeinen kann nur das aufrichtige Bedauern ausgesprochen werden, dass diesem so hochwichtigen Gegenstande ein so geringes Eingehen gewidmet worden ist, wie aus den vorliegenden bezüglichen Beantwortungen hervorgeht.

Es fehlt übrigens in der vorgeschriebenen Norm des Brücken-Verzeichnisses eine Colonne für die Angabe, ob ein- oder zweispurig, ferner über die Kundgabe der äussersten Inanspruchnahme bei den Erprobungen (in Kilogrammen pr. Quadrat-Millimeter), endlich eine weitere Colonne über die Angabe der zufälligen Probelast in Zoll-Centnern und der Zeit für ruhige Belastung und desgleichen die Angabe über das Gewicht der Probelocomotiven in Zollcentnern bei bewegter Last; ferner auch der dabei angewendeten Geschwindigkeit.

Schliesslich wäre das Resultat der dabei vorgekommenen Vibrationen und der bleibenden Einsenkungen und der sonst bei Proben vorgekommenen Beobachtungen über das Verhalten der einzelnen Theile und ihrer Verbindungen, sowie der ganzen Brücke, in einer entsprechend grossen Colonne ausführlich einzutragen.

Um andererseits aber durch eine zu grosse Zahl der kleineren Brücken nicht eine überflüssige Mühe und Ausdehnung der Brücken-Tabelle hervorzurufen, wäre sich nur auf solche Brücken zu beschränken, welche mindestens 15 Meter Spannweite haben.

In dieser Beschränkung wurde eine Gesammt-Zusammenstellung sämmtlicher abgelieferten Brücken-Nachweise und zwar (A.) nach Bahnen) und dann (B.) nach wachsenden Spannweiten gefertigt und als Bestandtheil des Referates angereiht.

Nur durch die in solcher Weise vervollständigten Daten ist es thunlich, eine gründliche, eingehende und wirklichen Werth darbietende Vergleichung der einzelnen Eisenbrücken-Constructionen zu erzielen, und wären somit solche bei einer weiteren derartigen Vorlage unbedingt zu verlangen, um so mehr, als nur auf diesem Wege und nur durch den Verein dieses kostbare Material zur Beurtheilung geliefert werden kann.

Was nun die eingelangten Beantwortungen selbst betrifft, so ist ferner zu beklagen, dass einzelne Verwaltungen, welche am besten in der Lage gewesen wären, durch eingehende Mittheilungen über die auf ihren Linien erbauten grösseren Eisen-Brücken mittelst der, sowohl beim Bau als bei dem Betrieb gemachten Erfahrungs-Resultate, solch' werthvolles Material zur Vergleichung über die Vortheile und Nachtheile der gewählten Constructionen zu geben, solches leider unterlassen, und sogar selbst die bedeutendsten Bauten, z. B. die Dirschauer-Weichsel- und die Marienburger-Nogat-Brücke, sowie die Cölner Rheinbrücke, in dem verlangten Brücken-Verzeichnisse anzuführen ermangelt haben.

Ueber die zur hessischen Ludwigsbahn gehörende Mainzer Rheinbrücke wurde gar kein Referat eingebracht, da diese Verwaltung überhaupt keine Beantwortung einsendete.

Auch dürften sich in die Gewichtsangaben pr. laufenden Meter einige Unrichtigkeiten eingeschlichen haben, so dass selbst auf diesen Hauptfactor für die Vergleichung der gewählten Constructionen überall nicht mit voller Zuversicht gerechnet werden kann.

Speciell auf die einzelnen Vorlagen eingehend, resumiren wir dieselben wie folgt:

Die Badische Staatsbahn erklärt gewalzte Barreneisen von **I** Form bis zu Spannweiten von 4 Meter für entsprechend. Für Spannweiten bis 15 Meter will sie Blechträger.

Erst von da aufwärts erklärt sie sich für die nach ihrem Ausdruck «complicirteren Constructions-Systeme». Gusseisen gestattet sie nur dort, wo es auf rückwirkende Festigkeit angestrengt wird.

Beobachtungen und Erfahrungen über ihre Brücken theilt sie nicht mit.

Die Bayerischen Ostbahnen ziehen die Blechbalken für Spannweiten unter 50′ ($15^{m.},0$) den ebenfalls früher bei ihnen angewendeten Gitterträgern vor, von welchen sie jedoch seit 1859 abgegangen und nunmehr nur zur alleinigen Ausführung von Fachwerksträgern übergegangen seien, da diese bezüglich des Aussehens und der leichteren Ausführbarkeit vorzuziehen seien. Dieser letzteren Ansicht steht von mehreren anderen Verwaltungen das directe Gegentheil entgegen, indem das Aussehen, die gute Ausführbarkeit und das ausgezeichnete Verhalten von Gitterträgern vielfach hervorgehoben wird. Dies ist der Fall von Seiten der Nassauischen Staatseisenbahn, der k. k. a. p. Ferdinands-Nordbahn, der Cöln-Mindener Bahn, der Saarbrücker Bahn, der Berlin-Hamburger Bahn (bis 50′) und von der Oesterreichischen Staatseisenbahn. Die Bayerischen Staatsbahnen halten es für ziemlich fesstehend, dass zwei gewalzte eiserne **I** Träger, die unter sich verschraubt werden, als Unterlage für einen Schienenstrang bis zu 20 Fuss Lichtweite am vortheilhaftesten seien.

Dies dürfte wohl ein Missverständniss sein und für ein Geleise gelten, da sonst die Doppelträger für einen Schienenstrang doch wohl sehr schwer würden.

Von 20′ bis 50′ ($6^{m.},0$ — $15^{m.},0$) will auch diese Bahn Blechträger. Von 50 Fuss an wurden durchweg immer Fachwerksträger sowohl nach Pauli's System, als auch mit geraden Gurtungen angewendet und haben sich dieselben auch bei den grösseren Spannweiten gleich gut bewährt. Der bei den grossen wie bei den kleineren Brücken bald an einzelnen Punkten am Rande der Schraubenbolzen, an den Blechstössen, an den Fugen der Gurtlamellen vorkommenden Rostbildung halber, welche öfteres Auskitten und Erneuern des Oelanstriches unter nicht unbedeutenden Kosten nöthig machen, glaubt diese Bahn bei zu

überspannenden Lichtweiten von nicht bedeutend grösserer Länge als 100 Fuss (=30$^{m.}$,0), daran ermahnen zu müssen, ob denn doch nicht der theuere Steinbau vorzuziehen sei.

Gegen grössere Ueberspannungen in Eisen äussert sie sich in diesem Sinne jedoch nicht.

Die Berlin-Anhaltische Bahn hat Blechbrücken bis gegen 12 Meter, Gitterträger dagegen bis zu 29 Meter ausgeführt, und erklärt sich zu Gunsten beider Systeme. Sie giebt ausserdem mehrere Daten über günstige Probebelastungen.

Die Berlin-Hamburger Bahn hat wegen vermehrten Locomotiv-Gewichtes ihre Sprengwerksbrücken zum Theil verstärkt, zum Theil durch Gitterbrücken bis zu 50′ (=15$^{m.}$,7) Spannweite ersetzt, wobei sie eine äusserste Inanspruchnahme von 9000 Zollpfund pr. Quadratzoll angiebt.

Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn hat keine grössere Spannweiten als 40′ (= 12$^{m.}$,56), welche sie früher mit Gitterträgern von alter Construction und nun in neuerer Zeit mittelst Blechträger übersetzt.

Im Allgemeinen glaubt sie sich für getrennte Brückenherstellungen für jedes einzelne Geleise und ebenso gegen das System continuirlicher Träger (ohne aber diese Ansicht näher zu begründen) aussprechen zu sollen. Ferner will sie keine geringeren Eisenstärken als $^3/_8$ Zoll pr. (= 10 m. m.) wegen vermehrter Einwirkung des Rostes bei zunehmender Breite und abnehmender Dicke.

Die Berlin-Stettiner Bahn giebt wegen der Bedeutung und Grösse der Frage 12, weder eine Beantwortung noch ein Brücken-Verzeichniss.

Die Braunschweigische Bahn giebt nur ein Brücken-Verzeichniss. — Die Richtigkeit der Angabe in demselben, dass eine einspurige Gitterbrücke mit Blechquerträger von 27$^{m.}$,39 Spannweite 17000 Zollpfund Schmiedeisen pr. Currentmeter Gewicht habe, erscheint zweifelhaft, da bei den meisten andern Gitter-Constructionen dieser Spannweite das Gewicht durchschnittlich nicht über 3600 Zollpfund pr. Currentmeter, somit nahezu nur den 5. Theil des Gewichtes der Braunschweigischen Ockerbrücke beträgt.

Die Frankfurt-Hanauer Bahn regt die Frage an, ob Langschwellen oder Querschwellen zur Schienen-Unterlage besser seien, irrt sich jedoch in der Angabe, dass nur ein Fall (Fladensen, Niederschlesisch-Märk. Eis.) bekannt sei, von ganz eiserner Längenunterstützung der Schiene, denn letztere ist bei den durch den Eisenbahnverein im Jahre 1860 officiel veröffentlichten Brückenplänen bei der Eipel- und Gran-Brücke mit allen Details durchgeführt.

Die Galizische Carl-Ludwigsbahn giebt keine Beantwortung, sondern nur ein Verzeichniss ihrer Eisenbrücken. Sie ist die einzige der referirenden Bahnen, welche das s. g. Schiffkorn'sche System — eine Verballhornisirung und Uebersetzung der Howe'schen Construction in Eisen und ausser Oesterreich nirgends angewandt — in ihren Aufzeichnungen aufführt. Das Gusseisen spielt bei diesem eine vorwiegende Rolle.

Die auffallenden Differenzen, wie solche aus der vergleichenden Gegenhaltung des Eisengewichtes sowohl in einigen nahezu gleichen Spannweiten des eigenen Systems selbst, als wie zu Gitter- und Fachwerksträgern (siehe Verzeichniss der Brücken B.) gleicher Spannweite hervorgehen, lässt an der Richtigkeit einzelner Angaben und vor Allem daran zweifeln, dass hinsichtlich der Inanspruchnahme des Eisens man sich genügende Rechenschaft gegeben hat.

Die Hannoversche Staatsbahn giebt ausser einigen Bemerkungen über vorgekommene kleinere Mängel der Ausführung uns ausserdem kund, dass sie öfters die nicht gehörig befestigten Windstreben und deren Vernietungen habe verstärken müssen.

Eine weitere Beantwortung über ihre Eisenbrücken, welche bis zu einer Spannweite von 36 Meter gehen und ausser den meistens angewandten Blechbrücken auch einige Gitterconstructionen in sich fassen, ist nicht gegeben.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn erklärt, dass sie verschiedener Gründe halber von der früher beinahe ausschliesslich angewendeten Neville'schen Construction gänzlich abgegangen, und das Gittersystem mit grossen Maschen für alle grösseren Brücken zur Anwendung gebracht habe, sowie dass diese trotz der leichteren Construction bis jetzt vollständig entsprochen haben.

Die Cöln-Mindener Eisenbahn lobt das Verhalten ihrer Gitterbrücken, welche sich von 30′ (= 9^{m},42) Spannweite an, anwendet. Bei geringerer Spannweite als 30′ kommen Blechträger zur Anwendung. In dem Brücken-Verzeichniss wie in der Beantwortung vermisst man, wie schon erwähnt, zum lebhaften Bedauern alle und jede Erwähnung über das grossartigste Bauwerk dieser Bahn, nämlich über die Rheinbrücke zwischen Cöln und Deutz.

Die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn giebt das Verzeichniss ihrer jedoch beinahe durchgehends nur Weiten von 5 $^1/_2$ bis 12 Meter überspannenden Brücken ohne bezügliche Bemerkungen. Die frühere Magdeburg-Wittenberg'sche, jetzt Magdeburger-Halberstädter Bahn giebt in ihrer Beantwortung weder eine Mittheilung noch ein Verzeichniss über Eisenbrücken. Desgleichen die Mecklenburgische Bahn.

Die Nassauische Staatsbahn sagt in der Beantwortung, dass bloss das Gittersystem zur Anwendung gekommen sei. Hiermit im Widerspruche findet sich aber in dem derselben angebogenen Brücken-Nachweise die Angabe einer Blechbrücke über den Ulmbach von 20$^{m.}$,14 und einer solchen bei Wetzlar von 13$^{m.}$,16 und 13$^{m.}$,0 Spannweite.

Die Gitter-Construction hat sich daselbst ausgezeichnet bewährt und sind die Angaben über die verwendeten Constructions-Gewichte überraschend niedrig. Eine Angabe über die Proben und die zugemuthete äusserste Inanspruchnahme des Eisens wäre deshalb von ganz besonderem Werthe gewesen, insbesondere da sehr bedeutende Spannweiten bis zu 45 und 60 Meter mit diesem System in Nassau überbrückt wurden.

Irrigerweise wurde die Angabe der Spannweite als Gesammtweite der Lichtöffnungen eingetragen, während solche für die einzelnen überbrückten Oeffnungen anzugeben sind.

Auch muss die Angabe eines Geleises vermuthet werden. Schliesslich wäre die Angabe erwünscht gewesen, ob die Träger für die 2 und 3 Oeffnungen enthaltenden Brücken continuirliche Träger sind.

Die Neisse-Brieger Bahn hat zu kleine Spannweiten, um werthvolle Erfahrungen mittheilen zu können.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahn giebt nur

das Verzeichniss ihrer Brücken. Dies enthält die Angabe von nur einer grösseren und zwar einer Fachwerksbrücke von 25$^{m\cdot}$,8 Meter Spannweite mit dem sehr bedeutenden Material-Aufwand von 7058 Zollpfund pr. Curr.-Meter. Es ist ein Irrthum in dieser Angabe um so mehr zu vermuthen, als Fachwerksträger von dieser Spannweite nicht wohl mehr als höchstens 3000 bis 3600 Zollpfund pr. Curr.-Meter, somit kaum die Hälfte des angegebenen Constructions-Gewichtes beanspruchen. Ferner ist eine Brücke mit 2 Oeffnungen à 17$^{m\cdot}$,27 Lichtweite angegeben, wo anderseits der geringe Bedarf von 1101 Zollpfund den Nachweis liefert, dass die Gesammt-Lichtweite beider Oeffnungen zusammen genommen 17$^{m\cdot}$,27 ausmacht und die eigentliche lichte Spannweite nur $\frac{17.27}{2}$ = 8$^{m\cdot}$,63 beträgt.

Die Oberschlesische, Breslau-Glogauer und Stargard-Posener Bahn erklärt sich bis zu Spannweiten von 40′ (= 12$^{m\cdot}$,56) für Blechträger und für grössere Spannweiten bis zu 100 (= 31^{m},4) für parabolische Träger. Die Behauptung, dass Gitterbrücken einen grösseren Material-Aufwand erfordern, dürfte nur auf gewöhnliche Gitterstäbe aus Flacheisen und mit Anwendung besonderer verticaler Absteifungen sich beziehen. Bei richtig construirten Gitterträgern aus steif pofilirten Stäben entfällt jener Vorzug der Fachwerksträger, desgleichen fällt bei guter Vernietung und bei gutem Zusammenarbeiten der Stäbe, Platten und Winkel die Besorgniss der allzu leichten Rostbildung an den Fugen, Nietlöchern etc. hinweg, wie aus dem Verhalten gut ausgeführter und rationell construirter Gitterträger hervorgeht.

Dass eine nur 10$^{m\cdot}$, 89 überspannende Gitterbrücke bei Glogau 3976 Zollpfund pr. Curr.-Meter Eisengewicht hat, erscheint z. B. gegenüber der Brücke von 31$^{m\cdot}$,39 Spannweite über die alte Oder bei Glogau, welche nur 4344 Zollpfund pr. Curr.-Meter erfordert hat, nicht wohl erklärlich.

Die Oesterreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft Nr. 49 (zu unterscheiden von der Oesterreichischen südlichen Staatseisenbahn-Gesellschaft Nr. 57, welche die Vorlage erst später erstattet hat) spricht sich für kleinere Spannweiten bis 5 Meter zu Gunsten der Trägerbildung aus Bahnschienen und zwar bis zu 2 Meter aus zusammengenieteten Doppelschienen und von da bis zu 5 Meter für Fischbauchträger aus, bis zu 40 Fuss (13 Meter) findet sie den einfachen Blechträger von I förmigem Querschnitt geeignet.

Von 40′ ab hat sie selbst bis zu aussergewöhnlichen grossen Spannweiten (mittlere Oeffnung der Eipelbrücke 180 östr. Fuss oder 56$^{m\cdot}$,9) das Gittersystem mit grossem Vortheil zur Anwendung gebracht. Sie bewerkstelligte dies namentlich seit dem Jahre 1857 durch Anwendung steif profilirter Gitterstäbe mit dem Querschnitt eines Omega Ω, wodurch in Folge der erzielten seitlichen Steifigkeit besondere Vertical-Absteifungen hinwegfielen und 6 bis 8 Fuss grosse Maschen gebildet werden konnten und wodurch die Construction an Leichtigkeit und elegantem Aussehen, sowie an wesentlicher Verminderung der Nietstellen ungemein gewann. Es wird in dieser Beziehung auf die durch den Eisenbahn-Verein im Jahre 1860 veröffentlichten ausführlichen Details verwiesen.

Die der erforderlichen Vermehrung der Verticalkräfte gegen die Auflagerpunkte zu, entsprechende steilere Stellung der verstärkten Gitterstäbe und Engerstellung der Maschen nebst Verstärkung der obern und unteren Gurtungen gegen die Mitte, gestattet eine vollkommene rationelle Vertheilung und Ausnutzung der Eisenstärken, so dass keinerlei Verschwendung des Materials vorhanden, sondern die Widerstands-Fähigkeit des Trägers und seiner Einzelntheile in vollkommenster Weise in Einklang mit den Last-Einwirkungen steht.

Die äusserste Anstrengung des Eisens beträgt bei keinem Constructionstheil der eisernen Brücken der Staatseisenbahn-Gesellschaft bei den rigorosen Erprobungen (wobei eine zufällige gleichförmig vertheilte Last von 4000 Kilogr. pr. Curr.-Meter einfachen Geleises, und 8000 Kilogr. pr. Curr.-Meter Doppelgeleises, in der Regel auf 24 Stunden Dauer die Basis bildet, der dann die strengmöglichsten Proben mit bewegter Last folgen, bis jetzt mehr als 7 Kilogramm pr. Quadrat-Millimeter, was, da der Bruchcoëfficient des Oesterr. Schmiede- und Walzeisens mindestens zu 42 Kilogr. pr. Quadrat-Millimeter anzunehmen ist, somit eine sechsfache Sicherheit für die äusserste Inanspruchnahme gewährleistet.

Diese kräftigen Proben haben nicht nur jene vollständig in der Elasticitätsgrenze sich haltende und vollkommen entsprechende Widerstands-Fähigkeit der so construirten Gitterträger, sondern auch die vollkommenste Durchführung des Princips der überall, wo es thunlich war, angewandten Trägercontinuität nachgewiesen, wobei allerdings nicht zu bemerken unterlasssen werden kann, dass die Ausführung der Gitterträger selbst mit äusserster Sorgfalt durchgeführt worden ist.

Das System dieser so gebildeten Gitterträger erscheint aber auch namentlich vom Kostenpunkt aus als sehr empfehlungswerth, indem, wie die Brückentabelle nachweist, die Gewichte pr. Curr.-Meter nahezu denen der Fachwerksbrücken von gleicher Spannweite gleichkommen nebst dem dass der Vortheil erzielt ist, durch Hinüberrollen der Brücken als continuirliche Gitterträger viel leichter, schneller und billiger als jene auf Ort und Stelle verbracht werden zu können, da sie nicht wie parobolische Träger, quasi ein förmliches Lehrgerüste zu ihrer Zusammensetzung und Montirung über ihrem Bestimmungsplatz nöthig machen.

Die Staatseisenbahn-Gesellschaft erklärt überdies, dass für grössere Spannweiten bei vorzüglicher Arbeit eine weitere äusserste Anstrengung des Eisens bis zu 8,55 Kilogramm pr. Quadrat-Millimeter, was fünffacher Sicherheit gleichkommt, zugestanden werden könne.

Die Staatseisenbahn-Gesellschaft spricht sich schliesslich über das vorzügliche Verhalten der Szegediner Blechbogenbrücke über die Theiss mit 2 steinernen Widerlagern und 7 gusseisernen, pneumatisch versenkten Doppel-Röhrenpfeilern aus, auf welchen in 8 Oeffnungen die 32 Stück 41$^{m\cdot}$,75 weiten mit 5$^{m\cdot}$,518 Pfeilhöhe gesprengten Blechbogen aufruhen und über welche hinweg vier durchgehende horizontale eiserne Longerons hinziehen, die zur Auflage der Querschwellen bestimmt sind.

Uebrigens ist der beträchtliche Eisenbedarf von 6796 Zollpfund für den Curr.-Meter, für nur 41^{m},75 grosse Spannweiten, auch hier eine Bestätignng des kostspieligeren Baues der Blechbogenbrücken gegenüber von den Gitter- und Fachwerksbrücken.

Was nun den in der Brückentabelle gelieferten Nachweis

des Eisengewichtes der Eisenbrücken der Oester. Staatsbahn betrifft, so erscheint das Resultat der Ω Gitterbrücken gegenüber anderer Gitterbrücken, als ein durchweg günstiges und die Bezugnahme darauf zu ihren Gunsten gewiss als eine gerechtfertigte.

Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn hält in Festhaltung des wichtigen Princips: mit möglich geringem Material-Aufwand die grösstmögliche Tragfähigkeit zu verbinden, selbst für kleinere Oeffnungen, Träger mit constantem Querschnitt nicht gerechtfertigt.

Auch sie ist im Allgemeinen bei kleineren Brücken (eine bestimmte Grenze ist nicht angegeben), wegen ihrer Wohlfeilheit für Blechbrücken. Für grössere Brücken erklärt sie sich für das System der Rheinbrücke zu Mainz von Pauli, oder für das der Eipel- und Granbrücke und endlich für das der Bogenbrücken über die Theiss bei Szegedin und über den Rhein bei Coblenz.

Als weitere Vervollkommnung betrachtet sie die vermehrte Anwendung des Stahles für die auf absolute Festigkeit in Anspruch genommenen Constructionstheile behufs Erleichterung des Eigengewichtes, wogegen sie für die auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommenen Theile zur Kostenverminderung mehr als bisher geschieht, das Gusseisen verwendet zu sehen wünscht.

Referent hofft dagegen für beide Punkte die beste Abhülfe durch das Fortschreiten der Bessemer Stahlerzeugung.

Die Preussische Ostbahn behandelt die Frage 12 in eingehender Weise; für das Referat erscheint jedoch die Ausdehnung der Beantwortung zu gross, um dieselbe Punkt für Punkt durchzunehmen. Wir beschränken uns daher nur auf die Hauptpunkte, indem wir auf die Details der Beantwortung selbst und die beigegebenen 3 Zeichnungen hinweisen müssen.

Für kleinere Brücken bis zu 5m.,65 (18′) lichte Weite werden Träger aus gewalztem I förmigen Barreneisen angewendet. Für Spannweiten bis zu 7 Meter werden Blechträger vortheilhaft erklärt, und den Gitterträgern vorgezogen.

Für Weiten von 7 Meter aufwärts werden Fachwerksträger entschieden befürwortet, und dabei in der Frage: ob solche von parallelen Gurtungen oder die s. g. Parabelträger vortheilhaft seien, sich für die ersteren entschieden.

Das gewählte Beispiel der Vergleichung zweier Brücken von 58′ (= 18m.,212) und von 81′ (= 25m.,434) will uns jedoch nicht ganz entsprechend erscheinen, auch dürfte dasselbe für grössere Spannweite kaum zu einem richtigen Urtheil hinreichen da in diesem Falle bei schärfer eingehender Vergleichung sich ein wesentlich hiervon verschiedenes Resultat ergeben dürfte. Das vorgelegte Verzeichniss beschränkt sich nur auf Spannweiten von 61m.,2 und werden, wie erwähnt, die Dirschauer Weichsel- und Marienburger Nogat-Brücke weder in dieser Tabelle noch in der Beantwortung erwähnt.

Die Rheinische Eisenbahn beschränkt sich darauf, in ihrer Beantwortung einige auffallende Behauptungen aufzustellen, worüber sie jedoch den Beweis schuldig bleibt. Warum z. B. das ⊔ förmige Stabprofil ausschliesslich von den T und Ω profilirten Stäben gewählt werden müsse, und die Formen des letzteren für feste Vernietung nicht ganz richtig seien,*) erscheint uns complet unbegreiflich.

Die Behauptung ferner, dass wenn in einem Theile der festen Vernietung gefehlt sei, das Ganze geschädigt werde, lässt sich gerade umgekehrt auf die bewegliche Verbindung der Constructionstheile (mittelst Charnirbolzen) schlagend anwenden, da bei den festen Vernietungen leicht und ohne Schaden einige Nieten oder Stäbe gelitten haben können, ohne dass ein plötzlicher grosser Nachtheil für die Brücke eintritt, während als ein Hauptbedenken gegen die Warrens-Construction der Umstand mit Recht geltend gemacht wird, dass der Bruch oder nur die Beschädigung einer Bolzenverbindung oder Strebe den plötzlichen Einsturz der Brücke unter Umständen sehr leicht zur Folge haben könne. Die Ursache der Zerstörung der Royal-Canalbrücke war endlich nicht sowohl der Mangel an genügender Vertical-Absteifung, als vielmehr und zunächst die ganz mangelhafte Bildung der Fahrbahn aus frei auf den Platten der ⊥ förmigen Gurtung aufliegenden Querschwellen, die der Fäulniss überlassen und nicht ersetzt wurden und dadurch in ihrer gewissenlosen Verwahrlosung und durch die heftigen Stösse beim Passiren der Züge über das allen Einbiegungen überlassene Fahrgeleise, das jeder Steifigkeit und guten Stossverbindung ganz baar war, mit der Zeit den Ruin dieser Brücke unfehlbar herbeiführen musste.

Was wir aber sehr schwer vermissen, sind nähere Mittheilungen über den Bau und das Verhalten des so hoch das technische Interesse in Anspruch nehmenden herrlichen Bauwerkes der 97 Meter weit gespannten Bogenbrücke über den Rhein bei Coblenz, ferner über die 42 Meter weite Ueberbrückung der Mosel daselbst, über die 35 Meter weite Ueberbrückung der Nahe bei Bingen, über die 43 und 32 Meter weit überspanende Fachwerksbrücke bei Niederlahnstein, sowie schliesslich über die 100 Meter überbrückende Fachwerksbrücke über den alten Rhein bei Griethausen.

Es wären Mittheilungen hierüher von um so grösserem Interesse gewesen, als bei so bedeutenden Spannweiten die Angaben von dem Constructionsgewichte pr. laufenden Meter ganz besonderen Werth und insbesondere auch etwaige Notizen über das Emporsteigen der Bogen im Scheitel der Coblenzer Rheinbrücke bei hoher Temperatur (die schon im vergangenen Jahre sicherlich beobachtet sind) eine grosse Wichtigkeit für die Bautechnik haben.

Die Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe-Bahn theilt mit, dass sie nur auf der Rhein-Nahe-Bahn grössere eiserne Brücken in Blech und Gitterträger ausgeführt habe, wobei sich herausgestellt habe, dass nur bis circa 30 Fuss (= 9m.,43)

*) Zur Motivirung dieser Ansicht wurde von dem Vertreter der Rheinischen Bahn in Dresden bemerkt, dass die ⊔ förmigen Gitterstäbe eine grössere relative Festigkeit besitzen und dass diese Festigkeit durch die Vernietung der Stäbe weniger beeinträchtigt werde als bei den T und Ω förmigen Stabformen.

In Erwiderung hierauf wurde von dem Vertreter der pr. Oesterr. Staatsbahn darauf hingewiesen, dass die auf den Oesterreich. Bahnen in grosser Anzahl ausgeführten eisernen Brücken mit Ω förmigen Gitterstäben in jeder Hinsicht sich bewährt hätten, wohingegen ähnliche ausgedehnte Erfahrungen über die Verwendung von ⊔ förmigen Gitterstäben wohl noch nicht vorlägen.

A. Verzeichniss der

von 15 Meter Spannweite aufwärts

Post-№	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
1	Grossherz. Badische Eisenbahn St. № 6.	Mannheim	Constanz	Kinzigbrücke bei Offenburg	Gitterbrücke
2	desgl. desgl.	„	„	Wiesenbrücke bei Basel	„
3	desgl. desgl.	„	„	Thalübergang bei Hauenstein	„
4	desgl. desgl.	„	„	Schlichtbrücke bei Thiengen	Eiserner Bogen mit Fachwerk
5	desgl. desgl.	„	„	Wutachbrücke b. Bauchringen	Fachwerkbrücke
6	desgl. desgl.	„	„	Aachbrücke bei Singen	Gitterbrücke
7	desgl. desgl.	„	„	Rheinbrücke bei Constanz	Eisenblechbogen
8	desgl. desgl.	Waldshut	Turgi	Rheinbrücke bei Waldshut	Gitterbrücke
9	desgl. desgl.	Appenweier	Strassburg	Kinzigbrücke bei Kehl	„
10, 11	desgl. desgl.	„	„	Rheinbrücke bei Kehl	2 Drehbrücken mit fester Gitterbrücke
12	desgl. desgl.	Durlach	Mühlacker	Pfinzbrücke bei Berghausen	Blechbogen
13	desgl. desgl.	Heidelberg	Mosbach	Elsenzbrücke bei Bammenthal	gerade Fachwerkbrücke
14	desgl. desgl.	„	„	Elsenzbrücke bei Keilsheim	Bogenfachwerk
15	desgl. desgl.	„	„	Elsenzbrücke bei Zuzenhausen	Gitterbrücke
16	desgl. desgl.	„	„	Schwarzbachbrücke bei Eschelbronn	„
17	desgl. desgl.	„	„	Schwarzbachbrücke bei Waibstadt	„
18	desgl. desgl.	„	„	Neckarbrücke bei Neckarelz	„
19	Bayerische Ostbahnen № 7.	Schwandorf	Weiden	Brücke über den Feistenbach bei Wernberg	Fachwerk
20	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den Heidenaab bei Weiden	„
21	desgl. desgl.	Weiden	Eger	Brücke über die Waldnaab bei Neustadt	„
22	desgl. desgl.	„	„	desgl. desgl.	„
23	desgl. desgl.	„	„	desgl. desgl.	„
24	desgl. desgl.	Schwandorf	Weiden	Brücke über den Fensterbach bei Irrenlohe	„
25	desgl. desgl.	Geiselhöring	Passau	Brücke über die Isar bei Plattling	„
26	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den Inn bei Passau	„
27	Königlich Bayerische Eisenbahn St. № 8.	Ansbach	Würzburg	Brücke bei Markt-Bergel	Fachwerkbrücke (Pauli's System)
28	desgl. desgl.	Nürnberg	Würzburg	Brücke über die Aurach bei Emskirchen	„
29	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Aisch bei Neustadt	Fachwerkträger mit geraden Gurten
30	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den Morsenbach bei Einerbheim	Fachwerkträger (Pauli's System)
31	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den Main bei Kitzingen	„
32	Berlin-Anhaltische Eisenbahn St. № 10.	Wittenberg	Bitterfeld	Fluthbrücke im Elbthale	Gitterträger
33	desgl. desgl.	„	„	Elbbrücke	„

eisernen Brücken
nach Bahnen in alphabetischer Ordnung.

Oeffnungen: Anzahl derselben.	Oeffnungen: Weite im Lichten (Meter)	Der Träger: Zahl.	Der Träger: Entfernung von Mitte zu Mitte. (Meter)	Der Träger: Höhe. (Meter)	Gewicht des ganzen Oberbaues: Schmied-Eisen. (Zoll-Ctr.)	Gewicht des ganzen Oberbaues: Guss-Eisen. (Zoll-Ctr.)	Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge: Schmied-Eisen. (Zoll-Pfund.)	Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge: Guss-Eisen. (Zoll-Pfund)	Bemerkungen.
1	62,835	3	4,2	6,23	6520	470	10370	748	2 Geleise mit 2 aussenliegenden Fusswegen
1	43,59	3	4,2	3,6	4092	356	9390	817	„ „
1	21,75	2	1,5	2,16	863	94	3970	432	Einspurig
1	33,0	2	2,0	{ 1,6 Scheitel 4,9 Aufl	1070	200	3242	606	„
1	36,0	2	4,95	3,6	1880	47	5222	130	Hauptträger für 2 Spuren
1	18,0	2	1,974	1,8	357,13	49,88	1984	277	Einspurig
3	40,0	4	3,9.3,9 5,85	{ 2 Scheitel 5,3 Aufl.	16520	615	13766	512	2 Geleise, 1 Strassenfahrbahn u. 2 Fusswege.
3	{ 34,305 51,87 34,305	2	4,95	5,13	10426	122	8653	101	Doppelspurig, Träger unter der Fahrbahn.
3	{ 32,4 35,4 32,4	3	4,2	2,85	7800	15	7784	15	Doppelspurig.
2	32,0	3	4,5	{ 1,2 Aufl. 3,6 Drehp.	8000	1200	6090	940	„
3	56,0	3	4,5	6,0	20000	5000	11900	—	Bei Gusseisen sind die Portale etc. eingerechnet.
1	18,0	2	2,1	{ 0,6 Scheitel 2,4 Wid.	603,26	78,79	3350	437	Einspurig, Träger unter der Fahrbahn.
1	27,0	2	4,2	2,4	896,39	27,20	3320	100	„ „
1	27,0	2	4,32	{ 1,4 Aufl. 2,4 Mitt.	949,47	30,55	3516	113	
1	21,0	2	4,2	2	591,91	11,63	2819	55	
1	18,0	2	1,5	1,5	314,02	16,45	1744	91	„ „
1	15,0	2	1,5	1,5	336,43	14,36	2243	96	„ „
5	{ 34,5 39,0 45,0 39,0 34,5	4	2,85.0,75 2,85	4,2	15885	161,56	8273	84	Doppelspurig.
1	17,75	2	2,05	1,7	255	12	1438	67	Die Fahrbahn liegt über den Trägern.
2	19,70	2	2,05	1,9	559	19	1418	48	„ „
1	29,50	2	2,33	2,99	542	12	1839	40	„ „
2	29,60	2	2,33	2,88	1098	24	1854	40	„ „
1	32,45	2	2,33	3,27	619	12	1907	36	„ „
2	18,1	2	3,06	1,75	544	15	1502	40	Die Fahrbahn liegt in der Mitte der Träger.
6	28,7	2	3,70	2,48	3887	109	2256	63	„ „
1	91,2	2	4,66	8,23	6429	87	7050	95	Die Fahrbahn liegt unten.
1	26,269	2	4,4	3,79 in der Mitte	576,89	35,36	2196	134,6	„
3	35,023	6	3,2	5,606	2587,95	156,78	2463	149	1 Geleise mit beiderseitigem Trottoir.
4	17,54	8	2,046	1,865	1520	49	2165	71	„ „
1	35,023	2	3,2	5,606	862,65	52,26	2463	149	„ „
5	35,023	10	3,2	5,606	4313,25	261,3	2463	149	„ „
2	15,692	4	4,485	1,638	940,73	74,16	2997,33	236,20	Liegt in einer Curve von 96.06 Rad.
12	20,086	12	4,681	2,196	8826,67	543,84	3661,92	225,62	Für 2 Oeffnungen zusammenhängend.

Post-№	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
34	Berlin-Anhaltische Eisenbahn St. № 10.	Jüterbog	Röderau	Brücke über die schwarze Elster bei Holzdorf	Bogenträger mit Vertikalverstrebungen
35	Berlin-Hamburger Eisenbahn St. № 11.	Wilsnack	Wittenberge	Brücke über den Herz'schen Canal	Gitterbrücke
36	Herz. Braunschweig. Eisenbahn St. № 15.	Börssum	Kreiensen	Ockerbrücke	„
37	Frankfurt-Hanauer Eisenbahn St. № 19.	Frankfurt	Hanau	Kinzigfluss bei Hanau	„
38	Galizische Carl-Ludwigsbahn St. № 21.	Krakau	Bierzanow	Weichselbrücke	Schiffkorn's System
39	desgl. desgl.	Bierzanow	Podleze	Durchfahrt	„
40	desgl. desgl.	Klaj	Bochnia	Raba-Brücke	„
41	desgl. desgl.	Slotwina	Bogumitowice	Uswica-Brücke	„
42	desgl. desgl.	Bogumitowice	Tarnow	Dunajec-Brücke	„
43	desgl. desgl.	„	„	Biala-Brücke	„
44	desgl. desgl.	Czarna	Dembica	Wisloka-Brücke	„
45	desgl. desgl.	Rzeszow	Laneut	Wisloka-Brücke	„
46	desgl. desgl.	Jaroslaw	Radymno	Tuczempy-Brücke	„
47	desgl. desgl.	Zurawica	Przemysl	San-Brücke	„
48	desgl. desgl.	Mosciska	Sadowa Wisznia	Sieczna-Brücke	„
49	desgl. desgl.	„	„	Wisznia-Brücke	„
50	desgl. desgl.	Grodek	Mszana	Dobrostaner-Brücke	„
51	desgl. desgl.	Mszana	Lemberg	Zimnawoda-Brücke	„
52	Königl. Hannoversche Eisenbahn St. № 25.	Südbahn		Leine bei Göttingen	Blechträger
53	desgl. desgl.	Westbahn		Haase bei Meppen	„
54	desgl. desgl.	Harburg	Lehrte	Ilmenau	Gitter
55	desgl. desgl.	„	„	Ilmenau 2tes Geleise	Fachwerk
56	desgl. desgl.	Westbahn		Werre bei Löhne	Blechträger
57	desgl. desgl.	Südbahn		Leine bei Freden	„
58	desgl. desgl.	Westbahn		Ems bei Hanekenfähr	„
59	desgl. desgl.	Südbahn		Leine bei Poppenburg	„
60	desgl. desgl.	Südbahn		Innerste bei Sarstedt	„
61	desgl. desgl.	Bremen	Geestemünde	Lesum-Brücke	Gitter
61a	desgl. desgl.	Westbahn		Leda bei Leer	Drehbrücke mit Blechträger
62	Kaiser Ferdinands-Nordbahn St. № 28.	Prerau	Leipnik	Beczva-Brücke	System Neville
63	desgl. desgl.	Oderberg	Petrovitz	Olso-Inundation	„
64	desgl. desgl.	Bahnhof	Wien	Ueberfahrt	Gitter
65	desgl. desgl.	Oswieczim	Trzebinia	Weichsel-Brücke	Gitterträger
66	desgl. desgl.	Kohlenbahn bei Ostrau		Ostravitza-Brücke	„
67	desgl. desgl.	„	„	Luczina-Brücke	„
68	desgl. desgl.	„	„	Luczina-Brücke	„
69	Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft St. № 31.	Cöln	Minden	Ruhrbrücke bei Oberhausen	„
70	desgl. desgl.	„	„	„	„
71	desgl. desgl.	Oberhausen	Emmerich	Lippestrombrücke bei Wesel	„
72	desgl. desgl.	„	„	Lippefluthbrücke bei Wesel	„
73	desgl. desgl.	„	„	Viaduct bei Elten	„
74	desgl. desgl.	Deutz	Giessen	Siegbrücke bei Merten	„
75	desgl. desgl.	„	„	Siegbrücke bei Pirzenthal	„
76	desgl. desgl.	„	„	Siegbrücke bei Wissen	„
77	desgl. desgl.	„	„	Siegbrücke bei Niederhövels	„
78	desgl. desgl.	„	„	Siegbrücke bei Vosswinkel	„
79	desgl. desgl.	„	„	Bahnbrücke bei Wetzlar	„
80	desgl. desgl.	Betzdorf	Siegen	Siegbrücke bei Betzdorf	„

Oeffnungen		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter	Höhe. Meter	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfund.	Guss-Eisen. Zoll-Pfund.	
2 2	13,207 29,057	2 4	3,628 4,387	1,61 3,514	2026,57	51,17	2397,45	60,53	
1	15,69	2	4,24	1,71	330,85	13,13	2108	83	
3	27,39	2	4,48	2,57	4651	69,13	17000	252,39	
5	2 à 13,176 2 à 20,176 1 à 27,176	2	4,50	2,433	3484	—	5711	—	
5	35,4	2	4,34	3,42	4760	5320	2689	3006	Fahrbahn zwischen den Trägern.
1	17,1	2	4,16	1,79	179,2	248,8	1048	1455	„ „ „
5	24,2	2	2,53	2,05	1484,0	2100	1227	1735	„ über „
2	27,8	2	2,69	2,05	806,4	1209,6	1450	2175	„ „ „
12	35,4	2	4,90	3,42	9694,8	10972,8	2282	2583	„ zwischen „
2	24,9	2	4,19	2,42	761,6	1120	15[illegible]9	2249	„ „ „
7	24,0	2	2,53	2,05	2038,4	2885,4	1213	1718	„ über „
4	22,4	2	4,19	2,42	1344	2016	1500	2250	„ zwischen „
1	15,2	2	2,37	1,32	112	168	737	1105	„ über „
2 6	9,2 24,7	2	4,22	2,42	313,6 2553,6	448,0 3763,2	1704 1723	2435 2539	„ zwischen „
1	19	2	2,53	1,76	179,2	257,6	943	1356	„ über „
2	28,5	2	2,69	2,05	806,4	1209,6	1415	2122	„ „ „
1	28,5	2	2,69	2,05	403,2	604,8	1415	2122	„ „ „
1	21,8	2	2,53	1,76	246,4	358,4	1130	1644	„ „ „
2 2	16,06 13,14	2	3,14	1,39	1359,01	98,59	2327	169	
2 2	16,36 13,14	2	3,14	1,39	1399,54	98,59	2372	167	
4	16,65	2	2,044	2,07	1085,36	81,5	1630	122	Träger unter der Fahrbahn, schief unter 65 °.
4	16,65	2	2,044	2,074	1287,0	103,3	1933	155	„ „ „
1 2	16,94 13,44	2	3,14	1,41	1025,14	75,71	2339	173	
3 2	19,72 15,77	2	3,14	1,68	2387,14	127,22	2632	140	schief unter 75 °.
3 2	20,74 16,36	2	3,14	1,72	2503,84	131,89	2640	149	
3 2	22,20 17,82	2	3,14	1,87	2915,61	155,56	2852	152	schief unter 60 °.
1 2	28,04 22,49	2	4,09	2,36	2579,67	90,27	3533	124	
2	32,42	2	4,673	3,096	2571,08	100,04	3966	145	
1	8,47	3	2,08	0,87 0,46	358,78	162,76	4236	1722	
2 4	36,51 29,21	2	4,56	3,04	9189,13	454,23	4889	239	
5	19,0	3	1,106	1,738	1215	515	1280	542	
1	19,0	3	1,106	1,738	272	115	1432	607	
2	17,096	2	2,213	1,106	480	40	1287	—	in Bogen von 190m Radius.
5	36,0	2	2,845	3,0	4740	670	1330	—	
4	19,0	2	2,25	1,45	1098	68	2670	—	
2	19,0	2	2,25	1,45	549	26	1300	—	
2	19,0	2	2,25	1,45	562	28	1300	—	schief.
5	31,385	2	4,394	3,341	6826,49	Gew.d.Auflagplatten. 113,89	4350,16	343,95	1stes Geleise.
5	31,385	2	4,427	3,348	4621,92	539,74	2945,31	d.obere Grtg.	2tes Geleise.
2	27,201	2	4,394	2,946	1980,46	41,18	3640,42	—	
2	17,846	2	4,394	2,001	944,08	34,87	2673,84	—	
6 1	19,145 21,734	2	2,518	2,076	3557,92	179,11	2604,55	—	
6	18,127	2	3,034	1,956	3478,67	—	3198,42	—	
5	17,405	2	3,034	1,848	2721,38	—	3127,12	—	
3	22,605	2	3,034	2,352	2407,81	—	3550,56	—	
3	18,645	2	3,034	1,956	1698,64	—	3036,81	—	
3	15,229	2	3,034	1,586	1365,99	—	2989,89	—	
5	21,754	2	4,708	2,659	3652,35	—	3357,87	—	
2	30,336	2	3,923	2,872	2630,96	—	4336,37	—	

Post-№	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
81	Herzoglich-Nassauische Staats-Eisenbahn St. № 43.	Ems	Nassau	Brücke über die Lahn bei Nassau	Gitterbrücke und Blechbrücke
82	desgl. desgl.	Nassau	Laurenburg	Brücke über die Lahn bei Obernhof	Gitterbrücke
83	desgl. desgl.	Balduinstein	Fachingen	Brücke über die Lahn bei Balduinstein	"
84	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Lahn bei Fachingen	"
85	desgl. desgl.	Limburg	Runkel	Brücke über die Lahn bei Runkel	"
86	desgl. desgl.	Villmar	Aumenau	Brücke über die Lahn bei Arfurt	"
87	desgl. desgl.	Aumenau	Weilburg	Brücke über die Lahn bei Weilburg	"
88	desgl. desgl.	Weilburg	Stockhausen	Brücke über den Ulmbach	Blechbrücke
89	desgl. desgl.	Stockhausen	Braunfels	Brücke über die Lahn bei Stockhausen	Gitterbrücke
90	desgl. desgl.	Albshausen	Wetzlar	Brücke über die Lahn bei Wetzlar	"
91	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Dill bei Wetzlar	Blechbrücke
u. 92	Kön. Preuss. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn St. № 46	Erkner	Fürstenwalde	Brücke über die Einfahrt nach dem Flackensee	Fachwerk
93	Königl. Preuss. Oberschlesische Eisenbahn St. № 48.	Breslau	Myslowitz	Ohlau-Brücke	Gitterträger / Blechträger
94	desgl. desgl.	Kattowitz	Polnische Grenze	Grenzbrücke über die Brinitza	Gitterträger
95	desgl. desgl.	Breslau	Posen	Oder-Brücke bei Breslau	Gitterträger / der Drehbrücke
96	desgl. desgl.	"	"	Obra-Fluthbrücke	Gitterträger
97	desgl. desgl.	"	"	"	"
98	desgl. desgl.	"	"	"	"
99	desgl. desgl.	Lissa	Glogau	Brücke über die alte Oder bei Glogau	"
100	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die neue Oder bei Glogau	"
101	Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft St. № 49.	Wien	Raab	Leitha-Regulirungs-Canal-Brücke	Gitterträger aus Flacheisen m. Absteifungen f. 1 Geleise, Fahrbahn auf dem Träger.
102	desgl. desgl.	Szegedin	Temesvar	Kleine Aranka-Brücke	Desgleichen
103	desgl. desgl.	Temesvar	Bazias	Brücke über den Nerafluss	Gitterträger a. Omega-Stäben System Ruppert f. 1 Geleise, Fahrbahn auf dem Träger
104	desgl. desgl.	Olmütz	Trübau	Brücke über den Marchfluss	Desgleichen
105	desgl. desgl.	Szegedin	Temesvar	Brücke über die grosse Aranka	Gitterträger aus Flacheisen mit Absteifungen f. 1 Geleise, Fahrbahn zwischen den Trägern
106	desgl. desgl.	Wien	Pesth	Brücke über den Waagfluss	Gitterträger a. Omega-Stäben, System Ruppert f. 1 Geleise, Fahrbahn auf dem Träger.
107	desgl. desgl.	Oravicza	Steyerdorf	Szittin-Viaduct / desgleichen / Anina-Viaduct	Desgleichen
108	desgl. desgl.	Szegedin	Temesvar	Brücke über die Theiss in Szegedin	Blechbogen-Brücke für 2 darüber liegende Geleise, für jedes Geleise 2 Träger
109	desgl. desgl.	Wien	Pesth	Brücke über den Granfluss bei Gran	Gitterträger a. Omega-Stäben, System Ruppert, f. 2 Geleise Fahrbahn zwischen den Trägern

Oeffnungen		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfund	Guss-Eisen Zoll-Pfund.	
2	60,00	2	4,21	6,21	7067,94	119,16	5890	99	schief unter 60°.
2	9,7	2	4,20	1,26	429,51	11,51	2214	59	
2	42,00	2	4,47	4,33	4004,80	117,63	4767	140	„ 75°.
2	42,6	2	4,47	4,33	4349,56	117,81	5105	138	„ 45°.
2	37,8	2	4,47	3,70	3305,57	64,21	4372	85	„ 53°.
2	32,7	2	4,47	3,70	2738,87	63,97	4188	98	„ 57°.
2	45,0	2	4,47	4,33	4826,54	117,93	5363	131	„ 33°.
2	37,8	2	4,47	3,70	3749,75	83,58	4960	111	„ 48° nebst Fussweg v. 1,2[illegible]
1	20,14	2	3,00	1,02	362,95	21,77	1802	108	„ 70°.
3	30,6 37,8 30,6	2	4,47	3,07	3938,94	105,63	3979	107	„ 60°.
3	30,0	2	4,47	3,07	3556,01	121,62	3951	135	
3	13,0 16,0 13,0	2	4,26	1,20	1197,45	44,86	2851	107	„ 60°.
1	25,8	2	4,5	2,8	1821	—	7058	—	
1	21,48	2	3,03	2,12	578,95	16,27	2695	76	
1	9,21	2	2,20	1,30	134,11	10,53	1456	114	
3	15,23	2	2,82	1,70	1198,5	92	2623	201	
3	31,39	2	4,40	3,30	4017,32		4266		
2	9,42	2	4,40	1,41	947,36		5028		
3	15,69	2	4,39	1,67	1356,74		2882		
1	18,83	2	4,39	1,96	568,11		3017		
3	18,83	2	4,39	2,04	1706,61		3021		
12	31,39	2	4,86	3,30	16362,66		4344		
1	16,00	2	4,71	1,99	611,86		3824		
3	31,39	2	4,71	3,30	4202,29		4462		
2	14,91	2	4,71	1,67	1012,28		3395		
3	15,8	2	2,41	1,58	627,65	60,48	1378	133	Grösste Einbiegung b. der aus Locomotiven gebildeten Belastung im Betrage von: 4000 Kilogr. pr. lfde. Meter = 0.01 Meter.
1	18,98	2	2,41	1,898	388,60	23,07	2047	121	desgl. = 0.006 „
3	18,98	2	1,5	1,898	940,58	154,92	1651	272	desgl = 0.01 „
5	18,98	2	1,5	1,61	1447,04	69,44	1524	73	desgl = 0.015 „
2	24,28	2	4,42	2,21	1148,48	92,06	2365	189	desgl = 0.01 „
8	30,04	2	2,05	2,87	7800,46	996,80	3246	415	Diese Brücke steht im Baue und ist der Vollendung nahe.
1	31,64	2	2,41	3,16	968,64	165,76	3061	523	Grösste Einbiegung bei der aus Locomotiven gebildeten Belastung im Betrage von 4000 Kilogr. pr. lfde. Meter = 0.0094 Meter.
8	41,75	4	1,738	5,518 Pfeilhöhe.	22696,03	1014,90	6796	303	Grösste Einbiegung bei der aus Locomotiven gebildeten Belastung im Betrage von 4000 Kilogr. pr. lfde. Meter, 8000 Kilogr. f. 2 Geleise = 0.025 Meter.
3	43,281 50,683 43,281	2	7,59	6,52	8260,03	2577,66	6018	1878	desgl. = 0.018 „

Post-№	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
110	Oesterreichische Staats-Eisenb.-Gesellschaft St. №. 49.	Wien	Pesth	Brücke über den Eipelfluss bei Szobb	Gitterträger a. Omega-Stäben, System Ruppert f. 2 Geleise, Fahrbahn zwischen den Trägern.
111	Königlich Preussische Ostbahn St. №. 51.	Driesen	Kreuz	Brücke über die Drage bei Kreuz	Fachwerkträger
112	desgl. desgl.	Bromberg	Thorn	Brücke über die Brahe bei Czernik	Nach oben gebogene Fachwerkträger
113	desgl. desgl.	Königsberg	Pillau	Brücke über die Pregel bei Königsberg	Fachwerkträger
114	Rheinische Eisenbahn St. №. 53.	Cöln	Bingen	Moselbrücke bei Coblenz	„
115	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Bingen	„
116	desgl. desgl.	Stadt	Cöln	Trankgassenbrücke in Cöln	Bogenträger
117	desgl. desgl.	Coblenz	Oberlahnstein	Rheinbrücke bei Coblenz	„
118	desgl. desgl.	„	„	Lahnbrücke bei Niederlahnstein	Fachwerkträger
119	desgl. desgl.	Cleve	Zevenaer	Alter Rhein bei Griethausen	„
120	Saarbrücker.-Eisenbahn St. №. 54.	Kreuznach	Münster	Nahebrücke bei Kreuznach	Gitterträger
121	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Münster	„
122	desgl. desgl.	Kirn	Fischbach	Brücke über den Hanebach	„
123	desgl. desgl.	Fischbach	Oberstein	Nahebrücke bei Fischbach	„
124	desgl. desgl.	Oberstein	Kronweiler	Nahebrücke bei Hammerstein	„
125	desgl. desgl.	Kronweiler	Heimbach	Nahebrücke bei Nohen	„
126	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Heimbach	„
127	desgl. desgl.	Heimbach	Birkenfeld	Nahebrücke bei der Neubrücken-Mühle	„
128	desgl. desgl.	St. Wendel	Ottweiler	Bliesbrücke bei Oberlinxweiler	„
129	desgl. desgl.	„	„	Bliesbrücke bei Niederlinxweiler	„
130	Theiss-Eisenbahn-Gesellschaft St. №. 60.	Miskolcz	Kaschau	Brücke	System Neville
131	desgl. desgl.	„	„	Brücke	„
132	desgl. desgl.	Püsp. Ladany	Grosswardein	Berettyo-Brücke	„
133	Oesterreichische Südbahn . .	Wien	Gloggnitz	Schleiferbachbrücke	Gitterträger
134	desgl. desgl.	„	„	Brücke bei Pottschach	Blechträger
135	desgl. desgl.	Mürzzuschlag	Graz	Scheibsgrabenbrücke	Gitterträger
136	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Mürz bei Hafendorf	„
137	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Mürz bei Kapfenberg	„
138	desgl. desgl.	„	„	Thörlbachbrücke	„
139	desgl. desgl.	„	„	Inundationsbrücke	Blechträger
140	desgl. desgl.	„	„	Brücke üb. die Mur bei Peggau	Gitterträger
141	desgl. desgl.	Graz	Laibach	Brücke über die Sulm	„
142	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Kainach bei Wildon	„
143	desgl. desgl.	„	„	Draubrücke	Bogenbrücke

Oeffnungen		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte.	Höhe.	Schmied-Eisen.	Guss-Eisen.	Schmied-Eisen.	Guss-Eisen.	
	Meter.		Meter.	Meter.	Zoll-Ctr.	Zoll-Ctr.	Zoll-Pfund.	Zoll-Pfund.	
3	44,598 56,934 44,598	2	7,59	6,99	8471,68	1748,74	5798	1196	Grösste Einbiegung bei der aus Locomotiven gebildeten Belastung im Betrage von 4000 Kilogr. pr. lfde. Meter, 8000 Kilogr. f. 2 Geleise = 0.020 Meter. bei vierwöchentlicher Probe d. 0.0075 „
2	17,265	2	4,316	2,426	390,44	—	2261,85	—	
2	24,80	2	4,604	3,453	576,69	33,20	2466,38	141,98	
1	61,211	2	8,266	6,991	6637,86	—	10845,92	—	
4	41,429	2	8,239	3,766	10392,3	276,9	6271	167	2 Geleise
3	34,524	2	8,517	3,756	7662,5	105,7	7398	102	„
1 1	15,693 13,182	4 4	1,726 1,726	1,622 1,412	625,9 504,8	24,8 23,4	3989 3829	158 177	„ „
3	96,667	3	4,917	8,788	36391,9	2163,3	12549	746	„
1 2	42,370 32,013	2 2	8,108 8,265	4,760 3,727	2896,5 3483,9	141,1 105,7	6836 5411	333 165	„ „
1	100,433	2	4,630	7,708	10103,4	156,7	10059	156	„
20	18,831	2	4,708	2,530	8224,0	83,2	2184	22	1 Geleise.
3	25,001 25,045 24,846	3	4,655 6,287	2,547 2,608	4713,38	133,63	5797	164	
4	2 à 22,56 2 à 22,996	2	3,14	2,30	2949,85	115,80	3034	119	
2	15,69	2	3,54	1,59	781,54	61,60	2199	173	
3	27,38 27,75 27,06	2	4,71	2,74	3034,44	101,77	3472	117	
2	23,52	2	3,14	2,30	1556,19	61,60	3072	122	
2	23,809	2	3,14	2,30	1610,01	64,50	3123	125	
2	23,29	2	3,14	2,30	1536,89	61,60	3060	123	
2	15,22	2	3,14	1,57	810,27	58,02	2397	172	
1	15,69	2	3,54	1,57	382,70	19,92	2139	111	
1	15,69	2	4,53	1,57	419,85	19,92	2347	111	
1	15,17	2	2,371	1,015	157,84	59,77	1041	394	
1	20,86	2	2.371	1,409	273,23	97,92	1309	469	
3	15,17 18,47 15,17	2	1,686	1,554	488,70	227,47	991	461	
2	15,82	4	4,11	1,93	1860,43	142,82	2940	225	2 Geleise.
1	15,31	4	2,84	1,26	980,33	91,79	3200	299	″
1	18,03	2	4,11	1,90	591,43	52,22	3280	289	1 Geleise.
2 1	15,41 15,53	2	4,11	1,85	1504,12	131,44	3245	233	″
2 1	13,13 18,98	2	2,50	1,80	1383,58	193,23	3058	427	″
1	17,00	2	2,84	1,58	607,52	52,34	3573	307	″
1	15,18	2	2,84	1,26	494,99	43,46	3260	286	″
2 1	32,48 44,72	2	4,11	4,45	4824,99	193,11	4399	176	″ ″
2	38,73	2	4,11	4,45	3688,09	120,19	4761	155	″
2	29,81	2	4,11	2,74	2697,07	143,80	4523	241	″
3	52,53	4	3,79	0,78	27,147,00	1000,00	5744	211	3 Geleise.
Höhe des Bogens				1,01					

Post-Nummer.	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
144	Oesterreichische Südbahn . .	Graz	Laibach	Brücke über die Voglaina	Gitterträger
145	" "	"	"	Sannbrücke	"
146	" "	"	"	"	"
147	" "	"	"	"	Blechträger
148	" "	"	"	Brücke üb. die Sann bei Tremmersfeld	Gitterträger
149	" "	"	"	Grenzbachbrücke in Trifail	"
150	" "	"	"	Gostinzabachbrücke	Blechträger
151	" "	"	"	Sallochbrücke	Gitterträger
152	" "	Pragerhof	Moschganzen	Inundationsbrücke für die Turnischer Strasse	"
153	" "	"	"	Inundationsbrücke für das Brunnwasser bei Pettau	"
154	" "	"	"	Brücke über den Draufluss bei Pettau	"
155	" "	"	"	Brücke über die Pössnitz bei Moschganzen	"
156	" "	Kraljevec	Kanizsa	Brücke über den Murfluss	"
157	" "	"	"	Brücke über den alten Murarm	"
158	" "	Sio-fck	Stuhlweissenburg	Brücke über den Siofluss	"
159	" "	"	"	Brücke über die Sarviz-Canäle	"
160	" "	Rann	Agram	Brücke über die Sottla (Grenze von Steiermark und Croatien)	"
161	" "	"	"	Brücke über den Krapinafluss bei Station Zapresic	" (schief)
162	" "	Agram	Sisseck	Durchfahrt über die Savestrasse	" "
163	" "	"	"	Brücke über die Save bei Agram	"
164	" "	"	"	Brücke über den Lemnicabach	"
165	" "	"	"	Brücke über den Lekenikbach	"
166	" "	"	"	Brücke über den Odrafluss	"
167	" "	Marburg	Wuchern	Brücke über den Greutbach	"
168	" "	"	"	Brücke über den Radelbach	"
169	" "	"	"	Brücke über die Wölka	"
170	" "	Wuchern	Bleiburg	Brücke über die Miess	"
171	" "	"	"	" " " "	"
172	" "	"	"	" " " "	"
173	" "	Bleiburg	Klagenfurt	Brücke über die Glan	"
174	" "	"	"	Brücke über die Gurk	"
175	" "	"	"	Brücke über die Drau	"
176	" "	Klagenfurt	Villach	Brücke über den Länd-Canal	"
177	" "	"	"	Draubrücke bei Gottesthal	"
178	" "	"	"	Draubrücke bei St. Ulrich	"
179	" "	"	"	Seebachbrücke	"

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge.		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmiede-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmiede-Eisen. Zoll-Pfund.	Guss-Eisen. Zoll-Pfund.	
1	18,82	4	4,11	1,89	1294,02	93,83	3,438	249	2 Geleise.
5	17,00	4	4,11	1,90	5751,48	411,24	3,383	241	”
5	16,86	4	2,50	1,81	4814,14	521,83	2,855	310	”
6	17,08	4	2,21	1,42	3407,05	467,95	1,662	228	”
6	110,43	4	2,14	1,29	6499,14	816,92	2,941	369	”
1	17,08	4	2,14	1,42	1662,97	132,92	4,868	389	”
3	37,34	4	2,84	1,01	1713,15	177,52	764	78	”
2 2	18,51 17,18	4	2,65	1,86	4844,00	448,00	3,394	313	”
1	25,29	2	4,42	2,76	969,14	55,10	3,484	198	
2 3	25,29 30,34	2	4,42	2,76	5267,69	209,97	3,415	136	
2 5	25,29 30,34	2	4,42	2,76	7474,88	288,58	3,397	131	
1	25,29	2	4,42	2,76	1005,41	55,10	3,614	198	
2 3	25,29 30,34	2	4,42	2,76	5267,69	209,97	3,415	136	
1	25,29	2	4,42	2,76	1005,41	55,10	3,614	198	
1	25,29	2	4,42	2,76	1026,62	56,10	3,690	202	
1	25,29	2	4,42	2,76	1026,62	56,10	3,690	202	
1	25,29	2	4,42	2,76	1009,93	46,85	3,630	169	
2 1	25,29 30,34	2	4,42	2,76	3160,70	162,80	3,473	179	
1	17,38	2	4,42	1,89	754,14	46,72	3,059	189	
2 6	25,29 30,34	2	4,42	2,76	8675,91	342,75	3,435	136	
1	17,70	2	4,42	1,89	617,35	34,15	3,277	181	
1	17,70	2	4,42	1,89	617,35	34,15	3,277	181	
2	25,29	2	4,42	2,76	1961,17	96,10	3,525	173	
1	49,30	2	3,79	4,66	2904,44	166,78	6,169	354	
1	47,40	2	3,79	4,66	2722,55	159,41	5,742	336	
1	28,44	2	2,85	2,71	1110,04	119,30	3,903	420	
2 1	25,78 33,12	2	2,77	2,68	3134,16	327,05	3,443	359	
1	37,92	2	2,85	3,82	1822,54	137,65	4,806	363	
1	37,92	2	2,85	3,82	1822,54	137,65	4,806	363	
1	22,13	2	4,43	2,19	2087,74	67,73	4,586	193	
2 1	38,60 52,79	2	4,43	4,63	6703,96	262,49	4,910	192	
5	55,95	2	3,79	5,49	15836,91	754,80	5,387	257	
1	18,15	2	2,53	1,86	634,31	85,43	3,495	471	
2 1	39,60 52,80	2	3,79	4,36	6207,34	368,34	4,479	266	
2 1	39,60 52,80	2	3,79	4,36	6192,88	366,25	4,468	264	
1	17,70	2	4,42	1,89	608,47	46,67	3,437	264	

B. Verzeichniss der eisernen Brücken

von 15 Meter Spannweite aufwärts nach wachsender Spannweite.

№ im Verzeichnisse.	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Construction.	Zahl der Oeffnungen.	Weite im Lichten in Meter.	Gewicht pr. Meter der lichten Brückenlänge. Schmied-Eisen in Zoll-Pfunden.	Guss-Eisen	Zusammen	Inanspruchnahme pr. □M.M. in Kilogr.	Construction für 1 oder 2 Geleise.
17	Badische Eisenbahn	Gitter.	1	15,0	2243	96	2339	—	1
130	Theiss-Eisenbahn	System Neville.	1	15,17	1041	394	1435	—	1
46	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	„ Schiffkorn.	1	15,2	737	1105	1842	—	1
127	Saarbrücker Eisenbahn	Gitter.	2	15,22	2397	172	2569	—	1
78	Cöln-Mindener Eisenbahn	„	3	15,229	2989,89	—	2989,89	—	1
94	K. Preuss. Oberschles. Eisenbahn	„	3	15,23	2623	201	2824	—	1
35	Berlin-Hamburger Eisenbahn	„	1	15,69	2108	83	2191	6,769	1
96	K. Preuss. Oberschles. Eisenbahn	„	3	15,69	2882		2882	—	—
122	Saarbrücker Eisenbahn	„	2	15,69	2199	173	2372	—	1
128	„ „	„	1	15,69	2139	111	2250	—	1
129	„ „	„	1	15,69	2347	111	2458	—	1
32	Berlin-Anhaltische Eisenbahn	„	2	15,692	2997,33	236,29	3233,62	—	—
116	Rheinische Eisenbahn	Bogenträger.	1	15,693	3989	158	4147	—	2
101	Oesterreichische Staatseisenbahn	Gitter.	3	14,8	1378	133	1511	7,00	1
91	Herzogl. Nassauische Eisenbahn	Blechbrücke.	3	13,0 16,0 13,0	2851	107	2958	—	1
52	Königl. Hannoversche Eisenbahn	„	2 2	16,06 13,01	2327	169	2496	—	1
53	„ „ „	„	2 2	16,36 13,14	2372	167	2539	—	1
54	„ „ „	Gitter.	4	16,65	1638	122	1752	—	1
55	„ „ „	Fachwerk.	4	16,65	1933	155	2088	—	1
56	„ „ „	Blechträger	1 2	16,94 13,44	2339	173	2512	—	1
64	Kaiser-Ferdinands-Nordbahn	Gitter.	2	17,096	1287	—	1287	—	1
39	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	1	17,1	1048	1455	2503	—	1
111	Königl. Preuss. Ostbahn	Fachwerk.	2	17,265	2261,85	—	2261,85	6,919	1
75	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	5	17,405	3127,12	—	3127,12	—	—
29	Königl. Bayerische Eisenbahn	Fachwerk.	4	17,54	2165	71	2236	—	1
19	Bayerische Ostbahn	„	1	17,75	1438	67	1505	—	1
72	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	2	17,846	2673,84	—	2673,84	—	1
6	Grossh. Badische Eisenbahn	„	1	18,0	1984	277	2261	—	1
12	„ „ „	Blechbogen.	1	18,0	3350	437	3787	—	1
16	„ „ „	Gitter.	1	18,0	1744	91	1835	—	1
24	Bayerische Ostbahn	Fachwerk.	2	18,1	1502	40	1542	—	1
74	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	6	18,127	3198,42	—	3198,42	—	—
132	Theiss-Eisenbahn	System Neville.	3	15,17 18,47 15,17	991	461	1452	—	1
77	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	3	18,645	3036,81	—	3036,81	—	1
97	K. Preuss. Oberschles. Eisenbahn	„	1	18,33	3017		3017	—	1
98	„ „ „ „	„	3	18,83	3021		3021	—	1
102	Oesterreichische Staatsbahn	„	1	18,98	2047	121	2168	7,00	1
103	„ „	Gitt. Syst. Ruppert.	3	18,98	1651	272	1923	—	
104	„ „	„ „ „	5	18,98	1524	73	1597	—	1
48	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	1	19,0	943	1356	2299	—	1
62	Kaiser-Ferdinands-Nordbahn	System Neville.	5	19,0	1280	542	1822	—	1
63	„ „ „	„ „	1	19,0	1432	607	2038	—	1
66	„ „ „	Gitter.	4	19,0	2670	—	2670	—	
67	„ „ „	„	2	19,0	1300	—	1300	—	1
68	„ „ „	„	2	19,0	1300	—	1300	—	1
20	Bayerische Ostbahn	Fachwerk.	2	19,7	1418	48	1466	—	—
57	Königl. Hannoversche Eisenbahn	Blechträger.	3 2	19,72 15,77	2632	140	2772	—	—
33	Berlin-Anhaltische Eisenbahn	Gitter.	12	20,086	3661,92	225,62	3887,54	—	—
88	Herzogl. Nassauische Eisenbahn	Blechträger.	1	20,14	1802	108	1910	—	1
58	Königl. Hannoversche Eisenbahn	„	3 2	20,74 16,36	2640	149	2789	—	—
131	Theiss-Eisenbahn	System Neville.	1	20,86	1309	469	1778	—	1
15	Grossh. Badische Eisenbahn	Gitter.	1	21,0	2819	55	2874	—	1
93	K. Preuss. Oberschles. Eisenbahn	„	1	21,48	2695	76	2771	—	—

№ im Verzeichnisse.	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Construction.	Zahl der Oeffnungen.	Weite im Lichten in Meter.	Gewicht pr. Meter der lichten Brückenlänge. Schmied-Eisen in Zoll-Pfunden.	Guss-Eisen	Zusammen	Inanspruchnahme pr. □M.M. in Kilogr.	Construction für 1 oder 2 Geleise.
73	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	6 1	19,145 21,734	2604,55	—	2604,55	—	—
3	Grossh. Badische Eisenbahn	„	1	21,75	3970	432	4402	—	1
79	Cöln-Mindener Eisenbahn	„	5	21,754	3357,87	—	3357,87	—	—
51	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	1	21,8	1130	1644	2774	—	1
59	Königl. Hannoversche Eisenbahn .	Blechträger.	3 2	22,20 17,82	2852	152	3004	—	—
45	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	4	22,4	1500	2250	3750	—	1
76	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	3	22,605	3550,56	—	3550,56	—	—
121	Saarbrücker Eisenbahn	„	2 2	22,56 22,996	3034	119	3153	—	—
126	„ „	„	2	23,29	3060	123	3183	—	—
124	„ „	„	2	23,52	3072	122	3194	—	—
125	„ „	„	2	23,89	3123	125	3248	—	—
44	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	7	24,0	1213	1718	2931	—	—
40	„ „ „	„ „	5	24,2	1227	1735	2962	—	—
105	Oesterreichische Staatseisenbahn ..	Gitter.	2	24,28	2365	189	2554	7,00	—
47	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	6	24,7	1723	2539	4262	—	—
112	Königl. Preuss. Ostbahn	Fachwerk.	2	24,8	2466,38	141,98	2608,36	7,598	—
43	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	2	24,9	1529	2249	3778	—	—
120	Saarbrücker Eisenbahn	Gitter.	3	25,001 25,045 25,001	5797	164	5961	—	—
92	Niederschl.-Märkische Eisenbahn ..	Fachwerk.	1	25,8	7058	—	7058	—	—
27	Königl. Bayerische Eisenbahn	System Pauli.	1	26,269	2196	34,6	2330,6	—	—
13	Grossh. Badische Eisenbahn	Fachwerk.	1	27,0	3320	100	3420	—	1
14	„ „ „	Bogen-Fachwerk.	1	27,0	3516	113	3629	—	—
37	Frankfurt-Hanauer Eisenbahn	Gitter.	5	2 à 13,176 2 à 20,176 1 à 27,176	3711	—	3711	—	—
71	Cöln-Mindener Eisenbahn	„	2	27,201	3640,42	—	3640,42	—	—
36	Herzogl. Braunschw. Eisenbahn ..	„	3	27,39	17000	252,39	17252,39	—	—
123	Saarbrücker Eisenbahn	„	3	27,38 27,75 27,06	3472	117	3589	—	—
41	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	2	27,8	1450	2175	3625	—	1
60	Königl. Hannoversche Eisenbahn .	Blechträger.	1 2	28,04 22,49	3533	124	3657	—	—
49	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	2	28,5	1415	2122	3537	—	1
50	„ „ „	„ „	1	28,5	1415	2122	3537	—	1
25	Bayerische Ostbahn	Fachwerk.	6	28,7	2256	63	2319	—	—
34	Berlin-Anhaltische Eisenbahn	Bogenträger.	2 2	13,207 29,057	2397,45	60,53	2457,98	—	—
21	Bayerische Ostbahn	Fachwerk.	1	29,5	1839	40	1879	—	1
22	„ „	„	2	29,6	1854	40	1894	—	1
90	Herzogl. Nassauische Eisenbahn ..	Gitter.	3	30,0	3951	135	4086		—
106	Oesterreichische Staatseisenbahn .	Gitter-System Ruppert.	8	30.04	3246	415	3661	7,00	1
80	Cöln-Mindener Eisenbahn	Gitter.	2	30,336	4336,37	—	4336,37	—	—
69	„ „ „	„	5	31,385	4350,6	—	4350,6	—	1
70	„ „ „	„	5	31,385	2945,31	343,95	3289,26	—	1
95	K. Preuss. Oberschles. Eisenbahn.	„	3	31,39	4266		4266	—	—
99	„ „ „ „ .	„	12	31,39	4344		4344	—	1
100	„ „ „ „ .	„	3	31,39	4462		4462	—	—
107	Oesterreichische Staatseisenbahn .	Gitter-System Ruppert.	1	31,64	3061	523	3584	7,00	1
10	Badische Staatseisenbahn	Drehbrücke.	2	32,00	6090	940	7030	—	—
61	Königl. Hannoversche Eisenbahn .	Gitter.	2	32,42	3966	145	4111	—	—
23	Bayerische Ostbahn	Fachwerk.	1	32,45	1907	36	1943	—	—
85	Herzogl. Nassauische Eisenbahn ..	Gitter.	2	32,7	4188	98	4286	—	—
4	Grossh. Badische Eisenbahn	Bogen.	1	33,0	3242	606	3848	—	1
116	Rheinische Eisenbahn	Fachwerk.	3	34,524	7398	102	7500	—	2
28	Königl. Bayerische Eisenbahn ..	System Pauli.	3	35,023	2463	149	2612	—	1
30	„ „ „	„ „	1	35,023	2463	149	2612	—	1
31	„ „ „	„ „	5	35,023	2463	149	2612	—	—
38	Carl-Ludwigs-Eisenbahn	System Schiffkorn.	5	35,4	2689	3006	5695	—	—
42	„ „ „	„ „	12	35,4	2282	2583	4865	—	2

№ im Verzeichnisse.	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Construction.	Zahl der Oeffnungen.	Weite im Lichten in Meter.	Gewicht pr. Meter der lichten Brückenlänge. Schmied-Eisen in Zoll-Pfunden.	Guss-Eisen	Zusammen	Inanspruchnahme pr. □M.M. in Kilogr.	Construction für 1 oder 2 Geleise.
9	Grossh. Badische Eisenbahn......	Gitter.	3	32,4 35,4 32,4	7784	15	7799	—	2
5	„ „ „	Fachwerk.	1	36,0	5222	130	5352	—	—
65	Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.....	Gitter.	5	36,0	1330	—	1330	—	—
61a	Königl. Hannoversche Eisenbahn .	Blechträger	3 {2 {4	36,51 29,21	4889	239	5128	—	—
89	Herzogl. Nassauische Eisenbahn..	Gitter.	3	30,6 37,8 30,6	3979	107	4086	—	—
84	„ „ „ ..	„	2	37,8	4372	85	4457	—	—
87	„ „ „ ..	„	2	37,8	4960	111	5071	—	—
7	Grossh. Badische Eisenbahn......	Blechbogen.	3	40,0	13766	512	14278	—	2
115	Rheinische Eisenbahn............	Fachwerk.	4	41,429	6271	167	6438	—	2
109	Oesterreichische Staatseisenbahn .	Bogen.	8	41,75	6796	303	7099	7,00	2
82	Herzogl. Nassauische Eisenbahn..	Gitter.	2	42,0	4767	140	4907	—	—
119	Rheinische Eisenbahn...........	Fachwerk.	1	42,370	6836	333	7169	—	2
83	Herzogl. Nassauische Eisenbahn..	Gitter.	2	42,6	5105	138	5243	—	—
2	Grossh. Badische Eisenbahn......	„	1	43,59	9390	817	10207	—	2
18	„ „ „	„	5	2 à 34,5 2 à 39,0 1 à 45,0	8273	84	8357	—	2
86	Herzogl. Nassauische Eisenbahn..	„	2	45,0	5363	131	5494	—	—
110	Oesterreichische Staatseisenbahn..	Gitter-System Ruppert.	3	43,281 50,683 43,281	6018	1878	7896	7,00	2
8	Grossh. Badische Eisenbahn......	Gitter.	3	34,305 51,87 34,315	8653	101	8754	—	2
11	„ „ „	„	3	56,0	11900	—	11900	—	2
111	Oesterreichische Staatseisenbahn..	Gitter-System Ruppert.	3	44,598 56,934 44,598	5798	1196	6994	7,00	2
81	Herzogl. Nassauische Eisenbahn..	Gitter.	2	60,0	5890	99	5989	—	—
114	Königl. Preuss. Ostbahn.........	Fachwerk.	1	61,211	10845,92	—	10845,92	—	—
1	Grossh. Badische Eisenbahn......	Gitter.	1	62,835	10370	748	11118	—	2
26	Bayerische Ostbahn..............	Fachwerk.	1	91,2	7050	95	7145	—	—
117	Rheinische Eisenbahn............	Bogen.	3	96,667	12549	746	13295	—	2
119	„ „	Fachwerk.	1	100,433	10059	156	10215	—	2

Spannweite Blechträger sich vortheilhaft zeigen, und dass bei grösseren Spannweiten Gitterbrücken vorzuziehen seien; auch hätten diese noch zu keinen Bedenken Veranlassung gegeben.

Die übergebene Brückentabelle hat jedoch einiges Auffallende, indem z. B. die Nahe-Brücke (Nr. 1) bei Kreuznach bei 25 Meter Spannweite einen ziemlich hohen Gewichtsbetrag von 5797 Zollpfund nachweist, während andere selbst nicht steifprofilirte Gitterbrücken dieser Weite höchstens ein Gewicht von 3000 Zollpfund bis 3300 Zollpfund pr. Curr.-Meter erfordern. Die Blechträgerbrücke (2) bei Kreuznach von 9,m·41 Weite bedarf 3334 Zollpfund pr. Curr.-Meter, was als ein exorbitanter Gewichtsbetrag bezeichnet werden muss, der insbesondere auffällt gegenüber der unmittelbar unterhalb derselben stehenden Gitterbrücke (3) über die Nahe bei Münster, welche bei 23 Meter Spannweite nur 3034 Zollpfund pr. Curr.-Meter hat.

Die Angabe, ob ein- oder zweigeleisige Bahn, sowie ob continuirliche Gitterträger angewendet seien, und welche äusserste Anstrengung dem Eisen zugemuthet sei, ist um nur einigermaassen sicher schliessen zu können, unumgänglich nothwendig.

Die Oestlich-Sächsische Staatsbahn giebt in ihrer Beantwortung die Auskunft, dass eiserne Brücken von Bedeutung nicht vorkommen, sonst aber die Gitterconstruction festgehalten werde.

Ein Verzeichniss ist nicht beigelegt.

Die Thüringische Bahn hat nur auf der Corbetha-Leipziger Strecke Eisenbrücken von einiger Bedeutung, dieselben haben jedoch nach der beigelegten Tabelle keine grösseren Spannweiten als 12,5 Meter und sind durchwegs mit Gitterträgern unter Anwendung von parabolischen Blechen zur Verstärkung der Gurtungen hergestellt.

Auch wurden hier irrthümlich die Gesammtlichtweiten aller Oeffnungen gegeben, statt der Lichtweiten der Einzelnöffnungen.

Die Theiss-Eisenbahn stellt ihre eisernen Brücken bis zu 18′ oder 5,m·69 von Walzeisenträgern her, wobei jedoch nach dem Brücken-Verzeichnisse mitunter sehr beträchtliche Gewichtsbeträge für ganz geringe Spannweiten vorkommen, so z. B. haben die meisten nur 1,9 Meter überspannenden Brücken 1568 Zollpfund Schmiedeisen und 404 Zollpfund Gusseisen pr. Curr.-Meter, unter Nr. 136 dieser Tabelle erscheint sogar eine solche

Brücke mit 1684 Zollpfund Schmiedeisen und 426 Zollpfund Gusseisen pr. Curr.-Meter.

Für grössere Spannweiten wendet sie Blechträger oder das System Neville an.

Die grössten vorkommenden Spannweiten erstrecken sich jedoch nur auf 20,86 Meter, wofür unter der Tabelle Nr. 138 der Gewichtsbetrag pr. Curr.-Meter Schmiedeisen zu 1309 Zollpfund und an Gusseisen 469 Zollpfund angegeben ist, während unmittelbar darüber das Gewicht einer Walzeisenträger-Brücke von nur 3,79 Meter zu 1999 Zollpfund Schmiedeisen und zu 265 Zollpfund Gusseisen pr. Curr.-Meter aufgeführt ist.

Welche Inanspruchnahme des Eisens für diese beiden Constructionen hiernach angenommen sein mag, lässt sich auch nicht annähernd schliessen.

Jedenfalls aber möchte diese Neville-Brücke von solch' leichtem Eisengewicht nicht einer Bahn zu empfehlen sein, die schwere Locomotiven und einen lebhaften Verkehr hat.

Der weitere Verfolg der Brückentabelle giebt zu einer Menge von ähnlichen höchst befremdlichen Resultaten Anlass, und glauben wir daher ohne genauere Daten über die vorgenommenen Proben sowohl, als über das Verhalten beim Betriebe vor uns zu haben, uns eines eingehenden Urtheils enthalten zu sollen.

Immerhin aber können wir uns insbesondere in Hinblick auf die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, welche das Neville'sche System schon längere Zeit gänzlich aufgegeben und durch Gitterbrücken ersetzt hat, gerechter Zweifel über die Tauglichkeit desselben gegenüber von den bewährten Systemen der Gitter- und Fachwerksbrücken und bei der gleichen Anstrengung des Eisens, wie bei diesen, namentlich für Eisenbahnbrücken grösserer Spannweiten, nicht entschlagen.

Die Preussische Wilhelmsbahn will für ihre eisernen Brücken bis zu circa 10 bis 12 Meter Lichtweite Blechträger, von da ab jedoch nur bis zu 60′ (= 18,$^{m.}$84) Gitterträger und für grössere Spannweiten parabolische Gitterwände.

Ueber Brücken von 100 Fuss (= 31,$^{m.}$4) Spannweite enthielt sich die Wilhelmsbahn einer Erwähnung, da hier stets eigenthümliche Verhältnisse maassgebend seien.

Das Verzeichniss der Eisenbrücken dieser Bahn enthält keine Lichtweiten über 15 Meter, weshalb dasselbe bei dem Gesammt-Verzeichniss aller Brücken über 15 Meter nicht aufgeführt erscheint.

Obgleich nach den vorliegenden Beantwortungen nicht in dem Maasse, wie es zu wünschen ist, sichere Schlüsse für die eisernen Brückenconstructionen gezogen werden können, so ist doch durch den hier geschehenen ersten Schritt so viel geleistet und constatirt, dass nach den hiermit erzielten Erfahrungs-Resultaten und der fortschreitenden wissenschaftlichen Behandlung und Festhaltung richtig leitender Principien statt der früheren mehr empirischen Behandlung, nicht nur feste Schlüsse zur genauen Entscheidung über kleinere Brücken, sondern auch jetzt schon sehr erfreuliche Annäherungen erreicht sind zur Lösung der wichtigen Entscheidungsfragen über die Brücken-Constructionen grösserer Spannweiten.

Die sich ergebenden Resultate sind folgende:

1) Für offene und niedere Durchlässe bis zu 1 Meter genügt die freie Auflage der einfachen breitbasigen Schiene auf gusseisernen Platten. Ist die Schiene für 1 Meter freie Auflage nicht kräftig genug, so giebt man die nöthige Verstärkung durch eine mit dem Schienenfuss vernietete gewalzte Fussplatte von circa 15 m.m. Stärke.

2) Für Durchlässe von 1 Meter bis zu 2 Meter insofern man dieEisenconstruction der Steinwölbung vorzuziehen für gut findet, eignet sich am besten entweder ein gewalztes Barreneisen von I Form, oder aber die an den Schienenfüssen zusammengenietete breitbasige Doppelschiene, welche auf den beiden Widerlagern in gusseisernen Schuhen ruht. Auch hier ist, wenn die Schienenstärke nicht kräftig genug ist, zwischen die Füsse eine Blechplatte von etwa 15 bis 20 m.m. Stärke mit zu vernieten.

3) Für Spannweiten von 2 bis zu 4 bis 5 Meter ist, wenn man nicht schon hier zu Blechträgern greifen will, die billigste Construction die der Fischbauchträger, namentlich wenn zur untern, d. i. gebogenen Schiene bereits gebrauchte (alte) Schienen genommen werden, für welche ein bedeutend niederer Materialpreis (Alt-Eisen) in Betracht kommt. Um seltener die gerade (Fahr-) Schiene des Fischbauchträgers auswechseln zu müssen, empfiehlt sich übrigens eine Gussstahlschiene zu nehmen. Die Erhaltung der Curve des Fischbauchträgers zwischen Fahrschiene und Bogenschiene geschieht einfach durch gusseiserne, an den Enden eingepasste Keile und ferner in 1 oder 2 verticalen gusseisernen Stützen.

Die Erzeugung dieser Träger ist so einfach und so billig, dass sie in der Regel den gewalzten geraden Barren oder Blechträgern, die wegen grösserem Gewichte und lauter neuem Material wesentlich theurer werden, entschieden vorzuziehen sind.

4) Von 5 Meter bis zu 10 und 15 Meter werden beinahe von allen Verwaltungen Blechträger nach der I Form als das zweckmässigste Constructionsmittel anerkannt. Ob für Spannweiten schon bei 10 bis 15 Meter, wie dies von mehreren Verwaltungen empfohlen wird, nicht das Constructionsmittel der Gitter- oder Fachwerks-Träger, was entschieden und beinahe von allen Verwaltungen für grössere Spannweiten als 15 Meter angewandt und als bewährt empfohlen wird, anzuwenden ist, hängt von speciellen und localen Verhältnissen und den Eisenpreisen von Flacheisen, profilirtem Stabeisen und Blech ab.

5) Von 15 Meter an bis zu den bisher durchgeführten grössten Spannweiten von 122 Meter wurden nur Gitterträger, Fachwerksträger und Bogenträger, sämmtlich aus gewalztem und geschmiedetem Eisen, mit nur untergeordneter Verwendung von Gusseisen (das Schiffkorn'sche System bis zu 35 Meter auf der Galizischen Bahn angewandt, allein ausgenommen) zur Anwendung gebracht.

Mit Bezugnahme auf die obigen Bemerkungen und Schlussfolgerungen erlaubt sich Referent, ausser den in dem Resumé ausgesprochenen Wünschen bezüglich der Aufstellung genauerer und vollständigerer Daten behufs der Beurtheilung der bis jetzt ausgeführten eisernen Brücken nunmehr folgenden Antrag in Betreff der künftigen Geschäftsbehandlung der Brückenfrage zu stellen.

«Jede Verwaltung des Vereins wäre zu ersuchen, über die neu gebaut werdenden eisernen Brücken ihrer Linien von mehr

als 15 Meter Spannweite eine vollständige Mittheilung über besonders interessante Vorkommnisse beim Bau, über die Erprobung und die Erfahrungen hinsichtlich des Verhaltens während des Betriebes, nebst Ausfüllung des diesfalls neu aufzustellenden Tabellen Schemas und unter Beigabe der erforderlichen Constructions-Zeichnungen, der geschäftsführenden Direction am Jahresschlusse vor der jeweils statthabenden General-Versammlung einzusenden. Diese Vorlagen werden der technischen Commission überwiesen, welche der General-Versammlung, unter geeigneter Vervielfältigung der Vorlagen an die Vereinsverwaltungen, darüber zu referiren hat.«

Auch sind die sämmtlichen deutschen Eisenbahnverwaltungen zu ersuchen, die Angaben über die bisher ausgeführten Brücken, nach demselben Schema, soweit sie diese Angaben noch nicht mitgetheilt haben, zu machen.«

12a. Referat über die Frage: (A. Nr. 12.)

Welches sind die bisher durch die Praxis und fortgeschrittene Theorie gewonnenen wichtigsten Resultate über die Construction der eisernen Brücken?

(Referent: Königl. Preuss. Handels-Ministerium.)

Unter den von 28 Eisenbahn-Verwaltungen eingegangenen Fragebeantwortungen befinden sich 11, welche über diesen Gegenstand »keine«, oder »nicht nennenswerthe« Erfahrungen gemacht haben.

Von den übrigen Fragebeantwortungen sind es die der Preussischen Ostbahn, und der k. k. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn, welche sich über Details-Constructionen und Specialitäten am meisten verbreiten, die anderen halten sich mehr oder weniger kurz. Die betreffenden Aeusserungen sind mit Zusätzen aus den Erfahrungen des Referenten vermehrt in dem nachstehenden Referate enthalten.

Tabellen über Gewichte, Spannweiten und Kosten der Brücken sind von 23 Verwaltungen aufgestellt worden. Danach wird Nachstehendes referirt:

I. Gewichte und Kosten der eisernen Brücken.

1. Ueber die Gewichte und Kosten der eisernen Brücken, welche bisher zur Ausführung gekommen sind, geben die Original-Tabellen, welche in dem Referate der k. k. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn enthalten sind, specielle Nachweise.

Die darin aufgeführten Gewichte pro lfd. Meter Geleise sind in der beigefügten graphischen Darstellung (Taf. F.) übersichtlich zusammengestellt.

Die verschiedenen Consrtuctionssysteme der Hauptträger sind durch, auf der Zeichnung erklärte, Charaktere dargestellt, deren Mittelpunkt in seiner Abcisse die lichte Oeffnung der Brücke (bei einigen die Spannweite zwischen den Auflagern) und in seiner Ordinate das Gewicht pro Meter lichter Oeffnung (bei einigen Spannweite) an verwendetem Schmiede- und Gusseisen angiebt. Eine hinzugefügte Zahl bezeichnet die Eisenbahn, welcher die Brücke angehört. Die zweigleisigen Brücken, welche im Allgemeinen in ihrem Gewichte pro Geleise leichter ausfallen, als die eingleisigen, sind durch einen Punkt markirt.

Will man das Gewicht pro Meter und Geleise nach einer einfachen Formel von der Form $p = a + b l$ annäherungsweise berrechnen, worin a und b Erfahrungszahlen, l die lichte Oeffnung in Meter bedeutet, so kann man setzen

a. für Brücken leichtester Construction von 10 bis 60 Meter Weite unter günstigen Constructions-Umständen

$$p = 7{,}5 + 0{,}5 l \text{ Ctr. Eisen pro Meter;}$$

b. für Brücken von 10 bis 100 Meter Weite im Durchschnitt bei Ueberschlägen

$$p = 8 + 0{,}6 l \text{ Ctr. pro Meter.}$$

Die diesen Formeln entsprechenden Linien sind auf der Zeichnung dargestellt. Ausserdem giebt eine Linie das doppelte Gewicht der leichtesten Brücken $p = 15 + l$ an.

2. Die Kosten der Brücken incl. Aufstellen variiren heut zu Tage zwischen 8 und 12 Thaler pro Centner, je nachdem die Rüstungen oder die Zusammenfügung der Theile mehr oder weniger Arbeit erfordern, hauptsächlich aber sind dieselben vom Transport des Materials zur Baustelle abhängig. Unter mittleren Verhältnissen wird man 10 Thlr. pro Centner rechnen können, so dass die Kosten für die Ueberführung eines Geleises über eine Oeffnung l zu

$$K = 80 l + 6 l^2 \text{ Thlr. pro Ctr.}$$

ergeben, kleine Brücken sind bis zu 50% theurer.

II. Construction der eisernen Brücken im Allgemeinen.

3. Kleine Brücken sind in der Regel eingeleisig, grosse zweigeleisig auszuführen, die Pfeiler immer zweigeleisig.

Die eingeleisige Brücke hat praktische Vortheile, sie bietet indessen bei grossen Spannweiten einen zu geringen Widerstand gegen Seitenschwankungen und Winddruck.

4. Jede Fahrbahn, zweigeleisig oder eingeleisig, ist durch nur 2 Haupttragsysteme (Bogen, Balken oder Ketten) zu unterstützen, von denen jedes die Hälfte der Maximal-Belastung trägt.

5. Bei Balkensystemen ist jede Oeffnung für sich durch Einzelbalken zu überbrücken.

6. Continuirliche Träger haben bei kleinen Spannweiten kein geringeres Gewicht als Einzelträger, erfordern eine nicht zu erreichende Gleichheit in der Höhe der Auflager, und üben zu verschiedene, selbst nachtheilige Pfeilerpressungen. Bei grossen Brücken sind sie schwierig und umständlich in der Herstellung, in den wirklichen Anstrengungen des Materials, gegenüber den berechneten, zu sehr von Arbeitsfehlern beeinflusst. In Bezug auf Leichtigkeit und Kosten stehen sie den Einzelbalken nicht voran.

7. Die beiden Haupttragsysteme sind unter sich durch feste Querverbindungen und wenigstens Einen sogenannten horizontalen Kreuzverband zu Einem, gegen Winddruck und Seitenschwankung festen Fachwerkssystem (Rechtecke mit 2 Diagonalen) zu verbinden.

8. Der Kreuzverband muss in der Fläche der untern oder der obern Gurtungen der Haupttragsysteme liegen, und bis an die Auflager der Pfeiler, welche seine Festpunkte bilden, fort-

gesetzt werden. Liegt der Kreuzverband nicht in der Fläche der Gurtungen der Hauptträger, so muss er besondere Gurtungen erhalten. Kreuzverbände ohne Gurtungen sind fehlerhaft.

9. Bei Hauptträgersystemen von 6 Meter Höhe und darüber sind 2 Kreuzverbände, einer für die obern, einer für die untern Gurtungen anzuordnen.

10. In der Regel ist es nicht nothwendig, die Gurtungen der Hauptträger mit Rücksicht auf den dazwischen liegenden horizontalen Kreuzverband zu verstärken.

11. Der Kreuzverband bei grossen Brücken ist an den Auflagern stärker zu machen als in der Mitte der Brücke. Er ist mit Spannung einzubringen, wo möglich mit Querverbindungen und Schwellenträgern in den Kreuzungspunkten zu verbinden. Um das Klappern zu verhindern, sind öfters Winkeleisen mit Erfolg dazu verwendet worden. Der Anschluss geschieht durch besondere Hülfsplatten an die Gurtungen und Querverbindungen.

12. Die Querverbindungen sind in solchen Entfernungen von einander anzuordnen, dass sie die gedrückte Gurtung gegen Seitenausbiegung gehörig aussteifen, die 12 bis 15fache Breite der Gurtung wird nicht zu überschreiten sein.

13. Bei kleinen Brücken bis zu 10 auch 15 Meter und unbeschränkter Constructionshöhe liegen die Hauptträger in circa 2 Meter Entfernung von einander und tragen direct die hölzernen Querschwellen des Geleises.

14. Eine luftige Auflagerfläche der Hölzer auf den Gurtungen ist zur Vermeidung von Rosten und Faulen zu empfehlen.

15. Eine directe Befestigung der Fahrschienen auf den Hauptträgern mittelst Unterlags- und Klemm-Platten ist ausnahmsweise zur Ausführung gekommen.

16. Wenn die Querverbindungen die Fahrbahn nicht tragen, bestehen sie meistens in einfachen aus Winkeleisen gebildeten Fachwerkssystemen von der Höhe der Hauptträger.

17. Bei grösseren Brücken und solchen von beschränkter Constructionshöhe übertragen die Querverbindungen die Last der Fahrbahn auf die Hauptträger und sind für diesen Zweck als Balken zu berechnen. Für die Aussteifung der Hauptträger sind sie dann stark genug, jedoch ist ihre Höhe nicht zu gering zu bemessen: für die eingleisige Brücke nicht unter $\frac{2}{3}$ Meter, für die zweigleisige nicht unter 1 Meter Höhe, bei einer Entfernung der Hauptträger von 4 resp. 8 Meter, entsprechend dem Normalprofil des freien Raumes der Bahn.

18. Die Last des Geleises wird durch Schwellen oder Schienenträger auf die Querverbindungen übertragen. Hölzerne Langschwellen sind unzweckmässig.

19. Die Schienen direct auf die Querverbindungen zu befestigen und diese in 1 Meter Entfernung anzuordnen wird nur bei kleinen Brücken und beschränkter Constructionshöhe nothwendig werden.

20. Die directe Befestigung der Schienen auf eisernen Schienenträgern mittelst Unterlags- und Klemmplatten ist mehrfach zur Anwendung gekommen (Preussische Ostbahn, Niederschlessisch-Märkische Eisenbahn) und wird als dauerhaft und leicht daselbst empfohlen. Diese Schienenträger oder eisernen Langschwellen müssen gegen seitliches Ausbiegen und Kippen der Unterlagsplatten der Schienen besonders stabil construirt werden (kastenartige Doppelbalken oder einfache Balken mit Querverbindungen in 1 Meter Entfernung).

21. Die gewöhnliche und zweckmässige Unterstützung der Geleise auf der Brücke ist die durch hölzerne Querschwellen $\left(\frac{234^{\text{mm.}}}{260^{\text{mm.}}} = \frac{9}{10} \text{ Zoll stark}\right)$, die auf Schwellenträgern ruhen.

22. Die Schwellenträger werden am zweckmässigsten zwischen den Querverbindungen befestigt, und nicht darauf gelagert; sie dienen dann gleichzeitig zur Aussteifung der Querverbindungen.

23. Ihre Länge ist 2, 3 oder 4 Meter zu nehmen, damit sich die hölzernen Querschwellen regelmässig darauf vertheilen lassen.

24. Bei 3 und 4 Meter Länge und eben solcher Entfernung der Querverbindungen der Brücke sind die Schwellenträger unter sich noch in der Mitte zu verbinden und abzusteifen.

25. Ist ihre Verbindung mit dem horizontalen Kreuzverbande nicht thunlich, so wird bei 4 Meter Länge ein besonderer Kreuzverband zwischen den Schwellenträgern angeordnet.

III. Constructionsmaterial und Verarbeitung desselben.

26. Das Constructionsmaterial der meisten eisernen Brücken besteht aus gewalztem Schmiedeisen. Gusseisen ist zu den gedrückten Theilen auch verwendet und wird auch ab und zu empfohlen; die grösseren Vortheile der Sicherheit und Solidität in den Verbindungen liegen jedoch wenigstens bei kleinen Brücken auf Seiten des Schmiedeisens. Dagegen ist Gusseisen zu untergeordneten Constructionstheilen, Auflager etc. überall mit Vortheil verwendet.

27. Die Frage der grossen guss- oder schmiedeisernen Bogenbrücken dürfte als eine offene zu behandeln sein, über Stahlbrücken liegen keine Gründe der Empfehlung vor.

28. Die Verwendung des Stahls zu einzelnen Theilen, Nieten, Bolzen ist ein ausnahmsweises Hülfsmittel und für eine regelmässige Construction nicht zu empfehlen, wenn nicht auch die Bolzen und Nietlöcher verstählt werden können.

29. Die zu wählenden Eisensorten richten sich nach der Art der Verbindung der Theile zum Ganzen.

30. Je grösser die Oberfläche, desto grösser der Verlust durch Rosten. Gegen das Rosten wird eine Erneuerung des Anstriches in je 3 bis 4 Jahren empfohlen. Das Beizen, Waschen und Oelen des neuen Materials vor dem Montiren ist zu empfehlen.

31. Eisenstärken unter $\frac{3}{8}$ Zoll (10 m. m.) Stärke sind bei Eisenbahnbrücken nicht zu empfehlen, unter $\frac{1}{4}$ Zoll ($6\frac{1}{2}$ m.m.) zu vermeiden.

32. Die Verbindung der Theile zum Ganzen geschieht durch Nieten oder Schraubenbolzen. Der stumpfe Stirnstoss ist mühevoll und unsicher.

33. Die Nietung muss eine warme sein. Die zu nietenden Stücke müssen gut anliegen, die Löcher richtig aufgerieben werden, die Nieten müssen eine Kopfversenkung erhalten, der Schaft zwischen den Versenkungen wo möglich länger sein als der Durchmesser und im Loch gut passen, die Lochränder entsprechend ausgesenkt, der Niet zunderfrei eingesetzt werden, das Stauchen mit verhältnissmässig schweren Hämmern geschehen und der fertige Niet in der Mitte des Kopfes noch eine schwache Glühfarbe zeigen. Die Nieten sollen nicht weniger als $\frac{5}{8}$ Zoll

(16 m. m.) und nicht mehr als 1 Zoll (26 m. m.) Durchmesser haben.

34. Die zweckmässigste Stärke ist für einseitig anzunietende Platten oder Façoneisen (einschnittige Niete) gleich der Hälfte des Nietdurchmessers, für zweiseitig anzuschliesende Eisensorten (bei doppelten Stossplatten 2schnittige Nieten) gleich dem Nietdurchmesser.

35. Für kleine Balken können $\frac{3}{4}$ zöllige Nieten und $\frac{3}{8}$ zöllige Eisenstärken event. wechselnd mit $\frac{3}{4}$ zölligen empfohlen werden; bei grösseren Constructionssystemen 1zöllige Niete und $\frac{1}{2}$ zöllige Eisenstärken event. wechselnd mit doppelschnittig angeschlossenen 1 Zoll (= 26 m.m.) starken Platten.

36. Eine grosse Verschiedenheit in den Nietstärken ist nicht zu empfehlen.

37. Bei mehrschnittig angeordneten Nieten ist eine Schaftlänge des Nietes über 3 Durchmesser hinaus nicht zu empfehlen, über 5 Durchmesser zu vermeiden.

38. Bei stärkeren Plattenlagen sind conisch abgedrehte Schraubenbolzen statt der Niete ausnahmsweise angewendet worden.

39. Bei der nothwendigen Anordnung beweglicher Stossverbindungen und bei der Verbindung starker Eisensorten sind starke abgedrehte Schraubenbolzen das einzige Verbindungsmittel.

40. Die Niettheilung beträgt bei einfacher Nietung das 3-[bis 4 fache] des Durchmessers.

41. Bei mehrfacher Nietung sind für jeden Niet in der ersten Reihe 2 in der zweiten, 3 in der dritten anzuordnen u. s. w. bis zur mittleren, danach wieder abnehmend bis zur letzten.

42. Die Nietreihen sind so weit von einander anzuordnen, dass der gerade Schnitt durch eine Nietreihe kleiner ausfällt, als ein Schnitt, welcher in die nächste Reihe mit mehr Nieten überspringt.

43. Die Nietverbindungen wirken meist durch Reibung. Diese Wirkung muss unberücksichtigt bleiben, wenn man pro Quadratzoll (684 Quadrat-Millim.) Nietschnitt 80 bis 100 Centner im Maximo Anstrengung rechnet.

44. Der Druck des Nietes im Nietloch darf pro Quadrat-Zoll Lochquerschnitt 150 Centner nicht übersteigen, und ist bei dicken Nieten und dünnen Platten allein maassgebend.

45. Es ist zu empfehlen, bei den Constructionen die Eisensorten in möglichst grossen Längen zu disponiren, nicht viel zu verkröpfen, alle Flickerei möglichst zu vermeiden, die Niete nur auf Abscheeren zu disponiren, und die Mittelkräfte der Querschnitte in den Knotenpunkten der Construction gehörig in Einem Punkte auszugleichen, damit schädliche Biegungen der Theile vermieden werden.

46. Wo Ein Stab ausreichend hergestellt werden kann, soll man nicht 2 vom halben Querschnitt anordnen, da dabei Materialverlust und falsche Spannungen entstehen.

47. Dicke Constructionstheile werden aus Winkeleisen, oder Winkeleisen und Platten combinirt. Andere Façoneisen sind nur zu gebrauchen, wenn sich dieselben gut befestigen und stossen lassen.

48. Als Gitterstäbe empfiehlt die Rheinische Bahn E-Eisen (⊓) gegenüber dem (— ⊥ Ω) Flach-, T und Omega-Eisen.

49. Die Stossverbindung der Winkeleisen geschieht besser durch gerade äussere Platten, als durch Deckwinkel, die nicht genau anschliessen.

50. Wassersäcke sind bei den Combinationen ganz zu vermeiden, und auf eine leichte Besichtigung aller Oberflächen und Ergänzung des Anstriches zu rücksichtigen.

51. In den Knotenpunkten sind Hülfs- und Stossplatten zweckmässig. Der Wechsel der Stösse der Theile vermindert das Plattenmaterial.

52. Die centrale Belastung des Materials der Stäbe soll pro Quadrat-Zoll nicht 100 Centner übersteigen (7,3 Kil. pro Quadrat-Millim.); bei Schwellenträgern und kleinen Brücken etwas weniger.

53. Gedrückte Stäbe sollen bei diesem Drucke nur auf die 12fache Länge ihrer kleinsten Dimensionen frei disponirt werden, sind sie an den Enden mit stärkeren Gruppen fest verbunden, höchstens bis zur 24fachen kleinsten Dimension, event. muss eine entsprechende Reduction der Belastung oder Vermehrung des Querschnitts eintreten. Ebenso dürfen gedrückte Platten nicht breiter sein als die 12-, höchstens 24fache Dicke, wenn ein Rand frei disponirt wird, der andere durch Winkeleisen anderweit festgelegt ist.

54. Gedrückte Gitterstäbe aus 2 Platten mit Stehbolzen oder Einlagen vernietet, in der Mitte weiter entfernt von einander als an den Enden, sind mit Erfolg angewendet worden. (Dragebrücke Preuss. Ostbahn.)

IV. Die Construction der eisernen Balken.

55. Für kleine Spannweiten bis zu 5 Meter sind gewalzte massive Balken zur directen Unterstützung des Geleises angewendet worden, bei freier Constructionshöhe 2, bei beschränkter 4 (je 2 auf je 1 Meter Entfernung combinirt mit dazwischen liegender Fahrschiene); sie werden als zweckmässig empfohlen, wenn sie vollständig gerade geliefert werden können, so dass ein Nachrichten nicht erforderlich wird.

56. Im Allgemeinen werden für kleine Brücken Blechbalken empfohlen, für grössere (über 10 Meter Spannweite) Gitterbalken oder Fachwerksbalken.

57. Der Blechbalken ist einfacher und besser herzustellen, hat eine dichte freie Oberfläche ohne Wassersäcke, ist leichter zu controliren und im Anstrich zu unterhalten als der gegliederte Balken. Es lassen sich leicht Aussteifungen und Querbalken daran befestigen, und gewährt er eine freie Disposition über die Vertheilung der Last und Stützpunkte. (In letzteren werden in der Regel verticale Aussteifungen oder Verstärkungen der Blechwand erforderlich, welche den Druck der Stütze oder Last mittelst Nieten auf die Blechwand übertragen.) Indessen sind auch gegliederte Balkensysteme für geringe Spannweiten nicht auszuschliessen.

58. Grosse Balkenhöhen (mehr als $\frac{1}{10}$ der Spannweite) führen bei kleinen Spannweiten auf gegliederte Constructionen, niedrige Balkenhöhen (weniger als $\frac{1}{10}$ der Spannweite auf Massivsystem oder Blechbalken. Grosse Einzellasten führen bei geringen Spannweiten und beschränkten Auflager auf Blechbalken.

59. Für Schwellenträger sind Blechbalken gewöhnlich, massive Balken und Fachwerksbalken nicht ausgeschlossen.

60. Für Querverbindungen sind Blechbalken die besten,

bei eingleisigen Brücken zuweilen zwischen den Schwellenträgern durch Fachwerk unterbrochen.

61. Die Blechplatte ($\frac{3}{8}$ Zoll = 10 m. m. dick) der Querverbindungen gewährt einen guten Anschluss der Schwellenträger und eine gute Verbindung mit den Hauptträgern.

62. Schwellenträger, Querverbindungen und kleinere Hauptbalken sind unter Berücksichtigung der Maximal-Einzellasten und der Stütz- und Lastpunkte in ihren Dimensionen speciell zu ermitteln.

63. Bei Brücken über 10 und unter 60 Meter Spannweite ist eine Maximalbelastung von 40 Ctr. pro lfden. Fuss Geleise incl. Eigengewicht (127 Ctr. pro lfden. Meter) in der Regel zutreffend, da bei kleinern Spannweiten die Belastung pro Längen-Einheit grösser, bei grossen kleiner anzunehmen ist. Exclusive Eigengewicht rechnet man 30 bis 20 Ctr. pro Fuss, oder 95 bis 63 Ctr. pro Meter, je nach der Spannweite. Das Eigengewicht ist $p = 16 + 0{,}61^{m.}$ Ctr. pro Meter Geleise im Mittel (conf. sub 1.)

64. Der Querschnitt einer Gurtung eines Hauptträgers ist bei eingleisigen Brücken obiger Spannweiten nahezu $\frac{1}{4}l$ Quadrat-Zoll, bei zweigleisigen nahezu $\frac{1}{2}l$ Quadrat-Zoll (l die Spannweite in rheinl. Fuss) [oder auch: der Querschnitt durch die Gurtungen, welche 1 Geleise tragen, ist l Quadrat-Zoll], wenn $\frac{h}{l}$ (Höhe durch Länge) des Balkens $\frac{1}{10}$ beträgt. Weicht $\frac{h}{l}$ von $\frac{1}{10}$ ab, so ändert sich der Querschnitt im umgekehrten Verhältniss mit der Höhe. h ist zwischen den Schwerpunkten der Gurtungsquerschnitte zu messen, l zwischen den Auflagern. Bei Blechbrücken kann man $\frac{1}{6}$ des Querschnitts der Blechwand jeder Gurtung anrechnen.

65. Der Querschnitt der gezogenen Gurtung ist um den Querschnitt der Nietlöcher zu vermehren, da daselbst nur der Nettoquerschnitt in Anrechnung kommt.

66. Die gegliederten Systeme der Einzelbalken haben ziemlich alle möglichen Formen durchlaufen. Im Allgemeinen ist das Bestreben sichtbar, vom Schematismus zum Rationalismus überzugehen. Zwischen geraden oder gekrümmten Gurtungen wird der Raum durch Stäbe in Dreiecke zerlegt.

67. Werden verschiedene Systeme, die durch verschiedene Anordnung dieser Dreiecke entstanden sind, combinirt zu Einem zusammengesetzten Systeme, so müssen sie dieselben Gurtungsformen haben.

Combination verschiedener Systeme mit verschiedenen Gurtungsformen ist fehlerhaft, da die gleichmässigen elastischen Bewegungen die Last auf diese Systeme verschiedenartig vertheilen.

68. Die ersten Systeme dieser Art waren zugleich die Grenzen dieser Gruppe: der Gitterträger, das vielfachste System, und der Sprengwerksträger, das einfachste System. Der erstere bietet der Last mehr Stützpunkt als nöthig, der letztere zu wenig.

69. Die Sprengwerksträger mit gusseiserner Druckgurtung sind bei der Berlin-Potsdam-Magdeburger und Berlin-Hamburger Eisenbahn als den schweren Belastungen nicht mehr entsprechend ausgewechselt worden. Statt derselben sind zum Theil Gitterträger angewendet worden.

70. Bei den Gitterträgern sind Verticalaussteifungen nöthig, theils um die Last auf alle Einzelsysteme zu vertheilen, theils um die Steifigkeit der dünnen Stäbe gegen Druck zu vermehren, theils um die Querverbindungen der Brücke daran zu befestigen.

71. Für den letzten Zweck sind überhaupt die Vertical-Stäbe der Systeme sehr zweckmässig und zu empfehlen. Vortheilhaft ist es, sie ausserdem als Theile der Systeme zu disponiren.

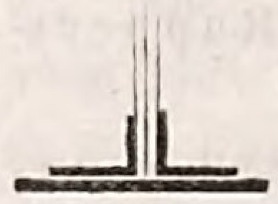
72. Die Gitterbrücken alter Art mit gleich starken Stäben sind jetzt ganz verlassen. Die Theorie hat die Gesetze ermittelt, nach welchen sich die Stärke der Stäbe ändern muss. Die neuen Gitterbrücken tragen mehr oder weniger dieser Aenderung Rechnung.

73. Die Praxis ist nach und nach von den vielfachen Systemen zurückgegangen auf einfache und doppelte Systeme, sogenannte Fachwerkssysteme. Eine Zwischenstufe waren die grossmaschigen Gitterbalken.

74. Die Fachwerkssysteme werden gegenwärtig für die solidesten und billigsten Balkensysteme gehalten.

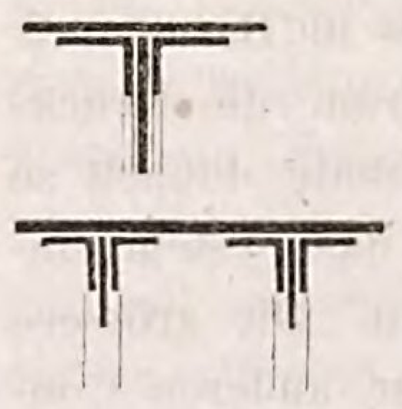
75. Motivirt ist diese Richtung durch die rationelle Ausbildung der Druckstrebe, beschränkt durch die für die Unterstützung der Brückenbahn erforderliche Anzahl Stützpunkte.

76. Bei den einfachen Gitterbalken sind die Gitterstäbe Flachstäbe, die zwischen den Winkeleisen der Gurtungen eingenietet sind.



Die Kreuzung der Gitterstäbe muss nahezu in die Schwerpunktslinie der Gurtung treffen.

77. Bei den grossmaschigen Gitterbrücken besteht die Druckstrebe aus einem einfachen ⌊ oder ⊥ oder Ω, oder wie die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung empfiehlt ⊔-Eisen, und der Gleichförmigkeit und Symmetrie wegen sind dann die Zugstäbe ebenso geformt. Die Gurtungen erhalten dann eine Platte, an welche diese Stäbe beiderseitig angenietet sind.

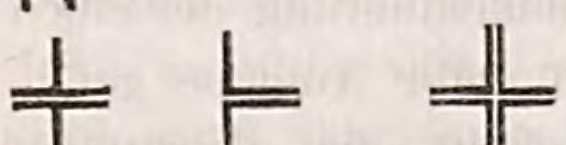


Die Kreuzung vor oder hinter der Schwerpunktslinie der Gurtungen ist auch hier fehlerhaft. Von der k. k. priv. Oesterr. Staats-Eisenbahn wird besonders der grossmaschige Gitterbalken ohne Verticalen mit Ω förmigen Gitterstäben (System Ruppert) empfohlen. Die Maschen sind 6 selbst bis 8 Fuss gross, und werden die Stäbe gegen die Pfeiler hin dichter und steiler gestellt. (Eipelbrücke, Granbrücke, continuirlich über 3 Oeffnungen; die mittlere grösser; in die graphische Darstellung ist jede Oeffnung mit dem mittleren Gewichte eingetragen).

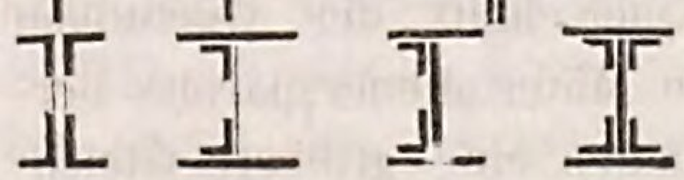
78. Bei den Fachwerksbrücken werden die Zugstäbe aus einfachen Platten gebildet, die Druckstäbe aus Platten oder Façoneisen symmetrisch combinirt:



Doppelplatten mit Stechbolzen



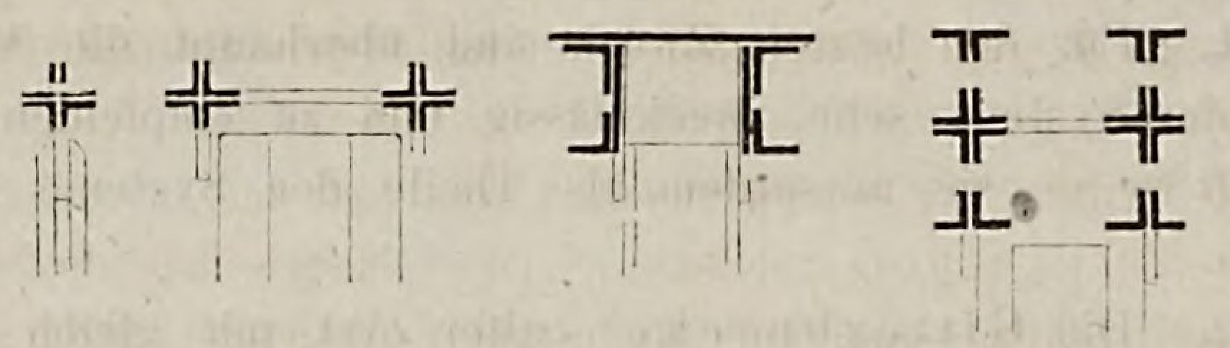
doppelte Winkel und T-Eisen



vierfache Winkeleisen, mit Platten-, Gitter- oder Blech-Verbindung

79. Die Befestigung an die Gurtungen geschieht durch Hilfs- oder Anschlussplatten, die für die Gurtungen gleichzeitig Stossplatten sind. Diese Platten müssen die doppelte Blechstärke erhalten, wenn die Zug- und Druckstreben durch doppel-

schnittige Niete angeschlossen werden, sie dienen in den Gurtungen gleichzeitig als Stossplatten. Vortheilhaft ist es, diese



Stossplatten bei wechselnden Stössen in einfacher Blechdicke mit einseitigem Anschluss der Diagonalen und Verticalen zu disponiren.

80. Die gewöhnliche Art, die Fachwerksträger zu construiren, ist die Anordnung von Verticalen, die zwischen den geraden Gurtungen Quadrate abtheilen, und von 2 Diagonalen in jedem Quadrate, von denen eine auf Druck, die andere auf Zug construirt wird.

81. Die Verticalen sind zur Erhaltung der senkrechten Stellung und zur Verbindung mit den Querverbindungen sehr nützlich und bequem, obgleich sie für das Balkensystem selbst nur einen untergeordneten Zweck erfüllen: „die Vertheilung der Last auf die unteren und oberen Knotenpunkte.“

82. Bei kleinen Brücken, wo auf einzelne Knotenpunkte keine Querverbindung trifft, kann die Verticale daselbst fortbleiben.

83. Bei der Lahnbrücke zu Lahnstein fehlen die Verticalen ganz, ohne dass sich besondere Uebelstände bemerkbar machten, ebenso bei den grossmaschigen Gitterbrücken nach v. Ruppert-schem System.

84. Das Eigengewicht wird bei Weglassung derselben vermindert, die Befestigung der Querverbindungen erschwert, dem Doppelsystem fehlt die directe einheitliche Verbindung.

85. Beim geraden Fachwerksträger wird es in Bezug aufs Eigengewicht keinen besonderen Vortheil gewähren, die Druck-Diagonale fortzulassen, und dafür die Zug-Diagonale doppelt so stark anzuordnen, da dann die Verticalen in das System eintreten und entsprechend verstärkt werden müssen. Die grössere oder geringere Leichtigkeit der einen oder der anderen Construction hängt von der Sorgfalt des Construirenden ab.

86. Doppeldiagonalen geben dem System ein gefälligeres Ansehen.

87. Die Vernietung im Kreuzpunkt ist nothwendig für die Aussteifung der Druck-Diagonale.

88. Der gerade Fachwerksträger hat in Bezug auf Leichtigkeit der Anfertigung und Anordnung eines oberen Kreuzverbandes bei grossen Brücken seine besonderen Vorzüge. An den Auflagern sind immer feste solide Verticalen und Querverbände (Portale) nöthig, da Ein System oben endigt und unterstützt werden muss, auch der obere Kreuzverband durch dieselben auf die Auflager herabgeführt werden muss.

89. Ein weiterer Vortheil ist gesucht und gefunden worden durch Krümmung der Gurtungen und Zusammenführung derselben in Einen Punkt am Auflager, nicht selten unter Aufgabe gefälliger Form. Der gleichförmigere Querschnitt der Gurtungen bietet Constructionsvortheile, die eine Materialienersparniss herbeiführen. Ebenso haben die Diagonalen eine grössere Gleichförmigkeit des Querschnitts. Die Knotenverbindungen, besonders die Zusammenführung der Gurtungen am Auflager, bieten grosse, jedoch nicht unüberwindliche Schwierigkeiten. Der einfache praktische Rhythmus geht verloren. Kreuz- und Querverbände sind nicht regelrecht durchzuführen, event. müssen die Auflager auf Portalen ruhen, wie bei der Mainzer Rheinbrücke.

90. Sind beide Gurtungen gekrümmt, so muss die Fahrbahn besondere Gurtungen für ihren Kreuzverband erhalten (Pauli'scher Balken): ist die obere Gurtung allein gekrümmt, so müssen die Verticalen dieselbe seitlich aussteifen, da der obere Kreuzverband nur in der Mitte event. angebracht werden kann (Parabelbalken).

91. In Abwägung der contructiven Vortheile der geraden und gebogenen Gurtungen hat Referent den mittleren Theil des Trägers mit geraden Gurtungen construirt, an den Enden aber die obere Gurtung polygonartig auf die untern Grade herabgeführt und dabei nur Verticalen und Zugdiagonalen angeordnet. Ein Doppelsystem dieser Art ist die ausgeführte Weserbrücke bei Höxter, ein einfaches System die in Ausführung begriffene Fluthbrücke bei Stettin. Beide sind in die anliegende graphische Darstellung eingetragen. Die Vortheile liegen in einem mässigen und erreichbaren Abnehmen der Gurtungsquerschnitte und in einer günstiger sich gestaltenden Form der Knotenpunkte. Die Bildung der Gurtungen nur aus Winkeleisen mit wechselnden Stössen gestattet einen bequemen Wechsel des Querschnittes, gute Stossverbindungen ohne Deckwinkel und Anschlussplatten einfacher Stärke. Die äussere Form ist dagegen nicht gefällig.

92. Die Auflager bestehen bei kleinen Brücken aus Gussplatten mit Rändern, eins fest, das andere verschieblich. Bei grössern Brücken aus Rolllagern auf der verschieblichen Seite, damit bei Temperaturveränderungen die Bewegung ohne zu grosse Reibung vor sich gehe und das Pfeilermauerwerk nicht zerrissen werde.

93. Bei grösseren Constructionen sind Halbzapfen als Auflager nothwendig, damit der Druck innerhalb enger Grenzen vom Pfeiler aus in die Construction übergehe, und die Belastung der Querschnitte der nächsten Constructionstheile eine centrale bleibe.

94. Eine Prüfung der Brücken durch Belastung ist nothwendig, damit Anfertigungsfehler entdeckt werden können, und man von der vollkommenen Elasticität des Bauwerks Ueberzeugung erhalte. Vergleichende Rechnungen und Messungen der elastischen Einbiegungen geben weitere Einsicht in die Natur der Construction.

V. Construction der Bogen und festen Hängebrücken.

95. Bogen- und Hängebrücken müssen wenigstens an den Widerlagen auf Halbzapfen stehen. Bestehen sie dann aus einem festen System, welches die Form der Zwickel gleich mit umfassen kann, so sind sie den continuirlichen Balken über 2 Oeffnungen zu vergleichen und haben ausser deren Mängeln noch den, dass sie bei Temperaturveränderungen biegen und so vermehrte Spannungen erhalten, die grössere Querschnitte erforderlich machen.

96. Besser ist, sie aus 2 festen Theilen zu construiren, die in der Mitte durch einen Bolzen oder Zapfen (Charnier) beweglich zusammenhängen. Sie sind dann in jedem Theile den Einzelbalken zu vergleichen, und deren praktische Constructionsregeln gelten auch hier.

97. Die Coblenzer Bogenbrücke hat nur Charniere an den Widerlagen, ebenso die im Bau begriffene Ruhrbrücke zwischen Osterath und Essen.

98. Die erste feste Hängebrücke in Wien ist ein nicht ge-

lungener Versuch dieser Brückengattung. Die 3 Drehpunkte fehlen, ihr System ist zu schwach und zu niedrig, nur ihre Beweglichkeit gestattet die Vertheilung der Spannungen günstiger, als sie die Rechnung ergiebt.

99. Im Allgemeinen ist die Kosten-Ersparniss bei Bogenbrücken gegenüber den Balkenbrücken nur bedeutend, wenn die Anordnung der Widerlagspfeiler durch die Localität begünstigt wird, und Constructionshöhe reichlich vorhanden ist.

100. Feste Hängebrücken sind innerhalb der gewöhnlichen Spannweiten bis zu 100 Metern wegen der Rückhaltketten, richtig construirt, theurer als Balkenbrücken, und kommen erst in Frage bei Spannweiten, wo Balkenbrücken nicht mehr auszuführen sind.

13. Referat über die Frage: (4. Nachtrag Nr. 1.)

Ist es zweckmässig für Tunnelbauten ein einheitliches Profil festzustellen?

(Referent: Herzoglich Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction.)

Diese Frage ist von neun Verwaltungen beantwortet, von denen zwei dafür, sieben dagegen sich ausgesprochen haben.

Gegen die Einführung eines einheitlichen Tunnelprofils ist hervorgehoben, dass nachdem ein Profil des lichten Raumes über den Bahnschienen durch die Triester Vereinbarungen festgestellt ist, keine Nothwendigkeit vorliege, für Tunnelbauten ein besonderes Profil vorzuschreiben, zumal die Gewölbeform häufig durch Verhältnisse bedingt werde, welche je nach den Oertlichkeiten sehr verschieden ausfallen können, dass sich auch namentlich in Felsdurchbrüchen ein einheitliches Profil nicht immer zweckmässig anwenden und durchführen lasse, und dass es ausserdem als ein Hemmniss für die Fortentwickelung der Tunneltechnik und wenigstens als verfrüht angesehen werden müsse, schon jetzt ein Normalprofil für die Tunnel festzustellen. Wenn nur das Triester Normalprofil inne gehalten werde, so sei die Form der Bögen ganz gleichgültig und habe nur insofern ein vereinzeltes Interesse, als durch die Anwendung gleicher Bogenformen sich ein billigerer Preis für die Ausführung erzielen lasse.

Wenngleich anerkannt werden muss, dass, nachdem ein einheitliches Profil für den lichten Raum über den Bahnschienen angenommen, die Feststellung eines besondern Normalprofils für die Tunnel nicht geradezu nothwendig ist, so kann doch in der Annahme eines solchen Profils kein Nachtheil erblickt werden, da, weil aber ein Normalprofil für den lichten Raum besteht, man immer, der Kostenersparung wegen, bestrebt sein wird, sich mit der Tunnelform diesem Profile so nahe wie möglich anzuschliessen.

Selbstverständlich kann es sich hier nur um solche Tunnel handeln, welche ausgemauert werden müssen, und bei diesen würden die örtlichen Verhältnisse niemals so sehr ins Gewicht fallen, dass durch sie für den besondern Fall die Form des Tunnels bedingt würde, zumal man fast in allen Fällen die innere Tunnellinie schon vor Beginn der Tunnelarbeiten feststellt und je nach den örtlichen Verhältnissen dem Gewölbe eine grössere oder geringere Stärke giebt.

Die Feststellung eines Normalprofils für Tunnel kann auch für die Fortentwickelung der Tunneltechnik kein Hemmniss abgeben, da es weniger die Aufgabe der Tunneltechnik ist, die Form des Tunnels zu bestimmen, als vielmehr nach der gegebenen Linie den Tunnel auf die zweckmässigste und billigste Weise zur Ausführung zu bringen.

Die Form des Tunnels ist, wie schon vorhin bemerkt, durch das Triester Normalprofil bereits nahezu bestimmt, und es handelt sich nur darum, eine Gewölbelinie ausfindig zu machen, welche dem Drucke des Gebirges in allen Punkten gleichmässig widersteht.

Allerdings variirt diese Linie mit der Beschaffenheit und der Höhe des auf dem Tunnelgewölbe ruhenden Erdreiches, jedoch nur wenig, da sich mit zunehmender Höhe dieses Erdreiches der Druck bald einer Grenze nähert, welche er selbst im höchsten Berge nicht übersteigt. Der Erddruck bedingt die Bogenstärke des Gewölbes, und wenn man dieses Element den Umständen gemäss variirt, wird man in fast allen Fällen dieselbe Bogenlinie beibehalten können.

Die auf Taf. G. verzeichnete Bogenlinie ist vorher nach den Grundsätzen der Gewölbetheorie ermittelt und bei dem Naenser und dem Ippenser Tunnel der Braunschweigischen Eisenbahn zwischen Kreiensen und Holzminden in druckhaftem Gebirge mit einer nach den Umständen veränderten Gewölbestärke von 2, $2\frac{1}{2}$ und 3 Fuss Braunschw. ($=$ 570,712$\frac{1}{2}$ und 855 m. m.) ausgeführt worden. Dieselbe hat sich vollständig bewährt und es sind Umstände eingetreten, welche den Schluss rechtfertigen, dass diese Bogenform eine sehr geeignete für Tunnel ist. Beim Baue des Naenser Tunnels zeigte sich nämlich in einer Strecke, welche in anstehendem Gebirge lag und demzufolge nur 2 Fuss stark gewölbt war, nach der Vollendung des Tunnels eine sehr druckhafte Stelle, welche unter der Einwirkung eines von oben eindringenden Gewässers einen so bedeutenden Druck äusserte, dass die Gewölbesteine, welche sämmtlich aus durchgreifenden Dolomitquadern bestanden, fast im ganzen Umfange zerquetscht wurden und das Gewölbe gänzlich abgebrochen und durch ein stärkeres ersetzt werden musste.

Wäre die Gewölbelinie nicht vollkommen stabil gewesen, d. h. hätte der Bogen nicht die mittlere Drucklinie vollständig in sich aufgenommen, so hätte sich dies unter solchen Umständen durch erhebliche Verdrückungen oder Formveränderungen der Bogenlinie und durch das Aufklaffen gewisser Fugen zu erkennen geben müssen. Es fand aber nichts Derartiges statt: das Gewölbe behielt trotz der fast vollständigen Zerquetschung der Steine seine Form bei, bestätigte also die Stabilität der Bogenlinie.

Hiernach erscheint die erwähnte Bogenlinie empfehlenswerth.

Im Uebrigen ist es durchaus nicht nothwendig, dass die verschiedenen Bahnverwaltungen die Verpflichtung zur Innehaltung jener Linie übernehmen. Bei der Annahme einer solchen Linie handelt es sich lediglich um ein finanzielles Interesse derjenigen Verwaltung, welche einen Tunnel zu bauen hat, nicht um ein gemeinsames Betriebsinteresse des Vereins. Jenes finanzielle Interesse stützt sich darauf, dass ein einheitliches Tunnelprofil die Anwendung der in vielfacher Hinsicht zweckmässigen Eisenconstruction für die Ausrüstung des Tunnels erleichtert, indem die in einem Tunnel gebrauchten

Gerüste und Lehrbögen sofort in einem andern Tunnel verwendet werden können. Für eine Verwaltung, welche andere Constructionsrücksichten höher anschlägt, als diesen Vortheil, würde die Vereinbarung eines festen Tunnelprofils allerdings eine unangenehme und unmotivirte Fessel sein.

Beschluss.

«Die Erfahrungen im Tunnelbau sind noch nicht so weit fortgeschritten, um ein Normalprofil für die Wölbung der Tunnel allgemein empfehlen zu können. Für diejenigen Verwaltungen, welche bei der Ausführung von Tunnel eine Eisenconstruction anwenden wollen, kann es finanziell empfehlenswerth sein, sich einem passenden Profile, für welche die Eisenconstructions-Theile fertig vorliegen, anzuschliessen.»

14. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 1.)

Welche Einrichtungen sind in Ermangelung genügender Hallen den Wagenschuppen:

a. zur Aufstellung und Reinigung ganzer Wagenzüge nach Ankunft bis zum Abgang derselben,

b. zur Aufstellung von Reservewagen

zu geben und welche Stellung derselben auf den Stationen ist die zweckmässigste?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Die nachstehenden Angaben beziehen sich lediglich auf Einrichtungen zur Aufstellung und Reinigung von Personenwagen, indem Einrichtungen zur Aufstellung und Reinigung für Güterwagen, soweit aus den vorliegenden Beantwortungen erhellt, auf keiner deutschen Vereinsbahn bisher zur Ausführung gekommen sind.

Ad a. Einrichtungen zur Aufstellung und Reinigung ganzer Wagenzüge auf den Endstationen.

Aus den eingegangenen Beantwortungen geht hervor, dass die Personenwagen auf vielen Bahnen selbst beim Mangel genügender Hallen im Freien aufgestellt und gereinigt werden, und dass Wagenschuppen zum Aufstellen und Reinigen ganzer Züge auf den Endstationen häufig nicht vorhanden sind. Man hat sich dann meistens begnügt, die Wagen entweder vor den Perrons oder auf Nebengeleisen aufzustellen und so gut als angänglich zu reinigen. Behufs Reinigung sind auch wohl zwischen den Geleisen verdeckt liegende Spritzenstöcke mit Schläuchen zum Abspülen der Wagen angebracht. Dass hierdurch die der Sonnenhitze und allen Unbilden der Witterung ausgesetzten Personenwagen sehr stark leiden und dass eine gründliche Revision derselben, namentlich der Untergestelle, wie solche im Interesse der Sicherheit nach zurückgelegter längerer Fahrt nothwendig erscheint, unter diesen Umständen, namentlich im Winter, in welchem die Untergestelle häufig mit Schnee und Eis belegt sind, mitunter illusorisch wird, liegt zu Tage und wird deshalb allseitig eine Abhülfe dieses Mangels für zweckmässig und nothwendig anerkannt.

Die Vorschläge über die für diesen Zweck erforderlichen Anlagen gehen jedoch theilweise auseinander, indem einige Eisenbahn-Verwaltungen, augenscheinlich im ökonomischen Interesse, sich mit einfachen, weniger vollkommenen Einrichtungen begnügen wollen, wobei allerdings günstige klimatische Verhältnisse bestimmend gewesen sein mögen.

So erfolgt auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn die Reinigung der Wagen ausserhalb der Schuppen für Reservewagen unter dem weit vorspringenden Dach derselben, und soll sich diese Einrichtung als zweckmässig erwiesen haben.

Die Graz-Köflacher Eisenbahn hält leicht überdachte und von der jeweiligen Wetterseite schliessbare, hölzerne Wagenhallen auf einem der Manipulations-Geleise für zweckentsprechend.

Die Westphälische Eisenbahn, welche Schuppen zu dem in Rede stehenden Zweck nicht besitzt, hält die Herstellung von Wagenschuppen ohne geschlossene Wände mit weit überragendem Dach, unter welchem Wagenzüge aufgestellt werden könnten, ebenfalls für ausreichend.

Eine ähnliche Anordnung, bei der die Wagenschuppen keine geschlossenen Wände erhalten, im Uebrigen aber von solcher Länge sind, dass darin ein Personenzug von der gewöhnlichen Stärke auf einem Geleise aufgestellt werden kann und bei der die Geleise des Schuppens durch Weichen an beiden Enden mit den für den Personendienst bestimmten Hauptgeleisen unmittelbar in Verbindung stehen, wird von der Saarbrücken-Trierer und der Rhein-Nahe Eisenbahn empfohlen, wobei jedoch ausdrücklich erwähnt wird, dass auf diesen Eisenbahnen Wagenschuppen zur Aufstellung und Reinigung ganzer Züge nicht existiren.

Wenn derartige Einrichtungen hiernach für südliche Gegenden sich vielleicht als zweckmässig empfehlen und insbesondere zur Aufstellung von Reserve-Personenwagen nothdürftig genügen mögen, so wird von der Mehrzahl der Eisenbahn-Verwaltungen die Anwendung von nicht geschlossenen Schuppen zum Aufstellen und Reinigen ganzer Züge zur allgemeinen Anwendung nicht empfohlen, weil durch dieselben der beabsichtigte Zweck im Winter nur höchst unvollständig oder gar nicht erreicht werden kann.

Von den Bayerischen Ostbahnen wird die Ansicht geäussert, dass dieser Zweck der Wagen-Revisions-Schuppen auch mit kleineren Schuppen erreicht werden kann, wenn dieselben eine parallele Lage zu den Hauptgeleisen erhalten und an den beiden Giebelseiten mit Thoren versehen werden, damit ein Durchfahren ganzer Züge und ein successives Reinigen der Wagen stattfinden kann, ohne dass die Züge zerrissen werden.

Von allen übrigen Bahnverwaltungen, welche die vorliegende Frage einer ausführlichen Erörterung unterzogen haben, werden im Allgemeinen folgende Bedingungen für die Anlage von Wagenschuppen zur Revision und Aufstellung ganzer Züge aufgestellt.

Dieselben müssen eine solche Länge haben, dass in denselben ein vollständiger Zug ungetheilt aufgestellt werden kann. Das Zu- und Abbringen der Züge soll nicht durch Drehscheiben, sondern durch Weichen bewirkt werden, weshalb die qu. Schuppen eine parallele Lage zu den Hauptgeleisen erhalten müssen.

Die Anzahl der in den Schuppen anzulegenden Geleise richtet sich nach der Zahl der gleichzeitig zu reinigenden Züge. Wünschenswerth ist die Anbringung nur eines Geleises, doch hat auch die Ausführung mehrerer Geleise kein Bedenken, wenn durch Anbringung von Oberlicht-Fenstern dafür gesorgt wird, dass die Wagen von allen Seiten hinreichendes Licht erhalten. Zu diesem Behufe sind in den Langwänden der Schuppen grosse, bis nahe auf den Fussboden herabreichende Fenster zu empfehlen.

Der Abstand zwischen den Geleisen des Schuppens soll mindestens 16 Fuss (rot. 5 Meter) betragen, damit genügender Raum zur Aufstellung von Leitern beim Putzen der Wagen vorhanden ist.

Von den einzelnen Bahnverwaltungen wird die Anlage einer Drehscheibe in der Nähe des Schuppens als wünschenswerth erachtet, um die mit Bremsen versehenen Wagen nach Bedürfniss drehen zu können. Um die Revision der Wagen und Bremsen zu erleichtern, sollen ferner, wenn nicht durchweg, doch unter dem grössten Theile der Geleise versenkte Gruben angebracht werden. Auf beide Seiten der Geleise sind in angemessenen Abständen Wasserkrähne mit Schläuchen anzubringen, um das äussere Waschen der Wagen zu erleichtern, und ist es zu diesem Behuf zweckmässig, wenn das Wasser mit Druck auf die Wagen geleitet werden kann. Selbstverständlich ist auch für die Ableitung des Spülwassers Sorge zu tragen.

Für die Benutzung des Schuppens im Winter, namentlich um die Untergestelle der Wagen von Schnee und Eis reinigen und revidiren zu können, ist die Aufstellung einer ausreichenden Anzahl von Oefen erforderlich. Um ferner ein zu schnelles Abkühlen des Schuppens zu verhüten, wird eine doppelte Verschalung des Daches empfohlen, falls es nicht vorgezogen werden sollte, den Schuppen mit einer die Wärme zusammenhaltenden horizontalen Decke zu versehen.

Für den eventuellen Gebrauch in der Nacht ist für eine gute Beleuchtung des Schuppens zu sorgen. Die Wagen müssen in den Schuppen vor Staub bewahrt werden und ist der Fussboden desselben daher am besten mit Steinplatten abzudecken.

Von einzelnen Bahnen wird für diese Schuppen ausserdem die möglichst nahe Aufstellung am Perron verlangt, während dies von anderer Seite nicht als unbedingtes Erforderniss erachtet wird, indem derartige Schuppen in den meisten Fällen nur auf Endstationen oder doch auf solchen Bahnhöfen angelegt werden, auf denen die Züge längere Zeit bleiben, wobei es ausreichend erscheine, dieselben so anzulegen, dass der ganze Zug mittelst Locomotiven in den Schuppen gebracht und später nach bewirkter Reinigung wieder aus demselben hervorgeholt werden kann.

Nach diesen Bedingungen wird für jeden speciellen Fall die Stellung, sowie die Einrichtung der Wagenschuppen zum Reinigen ganzer Züge sich bestimmen lassen. Zur näheren Erläuterung sind auf Taf. III. die Situationspläne von einigen diesen Bedingungen im Allgemeinen entsprechenden, derartigen Anlagen beigefügt.

Von der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn ist die in Fig. 1, dargestellte Anordnung empfohlen, bei welcher die Wagenhalle mit dem Schuppen für Reserve-Personenwagen in zweckmässige Verbindung gebracht worden ist.

Fig. 2 zeigt die auf dem Bahnhofe Eydtkuhnen der Preussischen Ostbahn gewählte, ähnliche Anordnung. Es wird hierbei bemerkt, dass die gute Tagesbeleuchtung in den Wagen-Revisions-Schuppen dadurch in Etwas beeinträchtigt wird, dass die Zahl der Fenster in der nach dem Wagen-Reparatur-Schuppen belegenen Längsfronte zu gering ist, wesshalb empfohlen wird, unter anderen Umständen beide Schuppen nicht unmittelbar aneinander stossen zu lassen.

In Fig. 3. ist endlich eine sehr compendiöse und für grosse Endstationen unter geeigneten Verhältnissen zu empfehlende Anordnung dargestellt, in welcher der Wagen-Revisions-Schuppen zur Aufstellung von Reservewagen combinirt ist.

Ad b. Einrichtungen zur Aufstellung von Reserve-Personenwagen.

Dieselben sind nach der übereinstimmenden Ansicht aller Bahnverwaltungen im Allgemeinen so zu wählen, dass die Wagen mit dem geringsten Zeitverlust auf kürzestem Wege nach dem Hauptgeleise geschoben werden können, wesshalb die Wagen thunlichst dicht nebeneinander und nicht hintereinander aufgestellt werden sollen.

Um dieser Anforderung zu genügen, wird je nach den localen Verhältnissen entweder die Verbindung der Geleise des Schuppens mit den Hauptgeleisen durch Weichen oder die Anwendung von Drehscheiben und Schiebebühnen (letztere entweder mit versenktem oder ohne versenktes Geleis) in Vorschlag gebracht.

Für eine geringe Anzahl von Reserve-Wagen, etwa 2 bis 4 Stück, wird sich die in der Anlage in Fig. 4 dargestellte Anordnung bei der die Wagen vermittelst Weichen in die Geleise vor dem Perron geschoben werden können, empfehlen. Eine ähnliche, auf der Preussischen Ostbahn mehrfach angewendete und als zweckmässig bewährte Anordnung ist in Fig. 5. dargestellt, bei welcher die für den Locomotivschuppen erforderliche Drehscheibe beim Einschieben von Reservewagen zur Mitbenutzung gelangt. In diesem Falle wird man den Schuppen, wenn dies erforderlich ist, bis 6 Stände geben können, dabei aber immer nur 2 Stände hintereinander aufstellen dürfen, damit durch das Heranholen der Wagen kein zu grosser Zeitverlust erwächst.

In Fig. 6. ist endlich die Anlage eines Reserve-Wagen-Schuppens dargestellt, welche für Bahnhöfe mit Insel-Perrons zweckmässig erscheint.

Im Allgemeinen werden sich zur Unterbringung einer grösseren Anzahl von Wagen je nach den localen Verhältnissen vorzugsweise die in Fig. 1. und in Fig. 3. gewählten Anordnungen, von denen die letztere auf die Anlage einer Schiebebühne ohne versenktes Geleis basirt ist, als zweckmässig empfehlen.

Für die Anlage nach Fig. 1. sind, nach der Ansicht der Oppeln-Tarnowitzer Bahn, die Geleise, welche an die Schiebebühne anschliessen, wo möglich nur mit einem Wagenstande zu versehen. Falls 2 Wagenstände erforderlich werden, soll der Raum zwischen den einander gegenüberliegenden Schuppen jedenfalls der dreifachen Wagenlänge entsprechend abgemessen werden. Diese Anordnung wird auch von der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn mit Rücksicht auf Feuersgefahr und andererseits auch deshalb gewünscht, um die Wagen auf den Geleisen zwischen dem Gebäude und der Schiebebühne bei günstigem Wetter im Freien reinigen zu können.

Eine ähnliche Anordnung der Wagenschuppen wie in Fig. 1. empfiehlt die Wilhelmsbahn, dieselbe verlangt jedoch nur einen Schuppen auf einer Seite der Schiebebühne, um auf der andern Seite Geleise zum Reinigen der Wagen im Freien anlegen zu können.

Im Allgemeinen ist noch zu erwähnen, dass man bei Anlage nur eines Reserve-Wagenschuppens die Richtung des Hauptverkehrs in Betracht ziehen und darnach den Schuppen entweder an dem einen oder dem anderen Ende des Perrons anlegen muss. Was die innere Einrichtung dieser Schuppen anbetrifft, so sind die Bahnverwaltungen, welche diese Frage einer ausführlichen Erörterung unterzogen haben, der übereinstimmenden Ansicht, dass es genügt, thunlichst helle, geräumige und vor Allem staubfreie Localitäten herzustellen. Diese Schuppen bedürfen also keiner Heizung und künstlichen Beleuchtung und werden grösstentheils auch eine Wasser- Zu- und Ableitung entbehren können. Inwieweit es sich empfehlen wird, einzelne Stände mit versenkten Gruben zwischen den Schienen zu versehen, um bei kleineren Reparaturen und Revisionen bequem unter die Wagen gelangen zu können, wird lediglich von den localen Verhältnissen abhängig zu machen sein.

Beschluss.

«In Ermangelung genügender Perron- (Bahnhofs-) Hallen ist auf den Endstationen die Anlage von geschlossenen, hellen, staubfreien, mit Vorrichtung zur Wasserspülung versehenen Schuppen von der Länge eines Zuges zu empfehlen, in denen ganze Züge nach Ankunft bis zum Abgang gereinigt werden können.

Die Schuppen zur Aufstellung von Reserve-Wagen sind auf der Perronseite der Bahnhöfe in der Nähe der Empfangsgebäude anzulegen und mit den Geleisen für den Personenverkehr auf kürzestem Wege durch Weichen, Drehscheiben oder Schiebebühnen zu verbinden. Die Herstellung heller, geräumiger und staubfreier Räume genügt.»

15. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 2.)

Welche Einrichtung der Reparatur-Wagen- und Locomotiv-Werkstätten ist die zweckmässigste und welche Grössen sind für dieselben anzunehmen.

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Diese Frage ist leider nur von wenigen Bahnverwaltungen einer eingehenderen Erörterung unterzogen worden. Die eingegangenen Mittheilungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Was zunächst die principielle Vorfrage betrifft, ob für eine Bahn von grösserer Ausdehnung mehrere Werkstätten von bestimmter Grösse anzulegen sind, deren jede einen bestimmten Theil der vorhandenen Betriebsmittel vollständig unterhält und daher auch entsprechend ausgerüstet sein muss, oder ob eine Central-Werkstätte vorzuziehen ist, in welcher alle grösseren Arbeiten ausgeführt werden und neben welcher ebenfalls einige kleine Werkstätten bestehen, in denen nur kleine, zur betriebsfähigen Unterhaltung der Maschinen und Wagen nothwendigsten Reparaturen zur Ausführung kommen, so dürfte dieselbe dahin zu beantworten sein, dass im Allgemeinen die Anlage einer Central-Werkstätte vorzuziehen ist.

Sowohl der Bau, als die Ausrüstung einer solchen Werkstätte kann mit ungleich geringeren Kosten und trotzdem viel zweckmässiger und vollkommener hergestellt werden, als dies bei mehreren Werkstätten-Anlagen möglich ist. Auch die Betriebs- und Verwaltungskosten vermindern sich ganz erheblich.

Bei der Wahl des Orts, an welchem eine derartige Hauptwerkstätte am zweckmässigten anzulegen ist, sind lediglich die localen und Betriebs-Verhältnisse maassgebend.

Nach der Ansicht der Oberschlesischen Bahn ist die Lage derselben, so zu wählen, dass sie annähernd in der Mitte des ganzen zugehörigen Bahncomplexes liegt. Nach dem Dafürhalten der Rheinischen Bahn findet die Central-Werkstätte mit seltenen Ausnahmen ihren Platz am zweckmässigsten da, wo der Hauptverkehr sich concentrirt.

Letztere Rücksicht ist wohl am wichtigsten, namentlich in Bezug auf die Unterhaltung der Wagen. Diese sammeln sich von selbst vorzugweise an den Haupt-Knotenpunkten des Verkehrs und bieten hiebei, ohne dass man genöthigt ist, die Fahrzeuge auf längeren Strecken leer laufen zu lassen, bequeme Gelegenheit zur sorgfältigen Revision und Reparatur derselben, während sie die weniger wichtigen zwischenliegenden Stationen meistentheils nur passiren, weshalb eine Hauptwerkstätte für Wagenreparaturen in den meisten Fällen an einem solchen Verkehrs-Mittelpunkte am zweckmässigsten situirt sein wird.

Bezüglich der Maschinen fällt bei sehr langen Bahnen von 100 Meilen und darüber, wie bei der Preussischen Ostbahn, der Umstand ins Gewicht, dass der Maschinenpark nach den zurückzulegenden Locomotiv-Touren in mehrere Hauptabtheilungen getrennt werden muss. Für eine solche Bahn wird daher die Anlage einer Central-Werkstätte für Locomotiv-Reparaturen, falls nicht andere sehr wichtige Gründe dagegen sprechen, in den meisten Fällen am zweckmässigsten nahezu in der Mitte der Bahnlänge erfolgen, weil sonst die zur Reparatur und aus Reparatur gehenden Maschinen eine zu grosse Anzahl Meilen zu durchlaufen haben.

Für eine derartige Eisenbahn dürfte sich hiernach event. die Anlage zweier grosser Werkstätten empfehlen, die eine für Wagen-Reparaturen, die andere für Maschinen-Reparaturen, wobei jede derselben für ihren Zweck vollständig eingerichtet sein müsste, was bei der sehr grossen Zahl der zu unterhaltenden Locomotiven und Wagen auch in ökonomischer Beziehung keine wesentliche Nachtheile bieten dürfte.

Sehr wichtig für eine grosse Werkstätte ist es ferner, dass dieselbe in einer grossen Stadt, oder in der Nähe einer solchen liegt, theils um die erforderlichen geeigneten Arbeitskräfte stets zur Hand zu haben, theils der leichteren und billigeren Beschaffung der Materialien etc. wegen.

Je kleiner die Bahn, desto mehr wird selbstredend jede Trennung der Werkstätten-Anlagen vermieden werden müssen.

Die Ausdehnung der Werkstätten und die Einrichtung, welche denselben zu geben ist, hängt natürlich ganz von der Grösse der Bahnlinien und den Verkehrs-Verhältnissen ab; im Allgemeinen kann man jedoch annehmen, dass so viel Raum vorhanden sein muss, um 25 Proc. der vorhandenen Locomotiven und 3 Proc. der vorhandenen Wagen in den Werkstätten unter bedeckten Räumen aufstellen zu können.

Die Annahmen, welche verschiedene Bahnen hierin machen, sind nicht sehr abweichend.

1) Die Rheinische Eisenbahn nimmt an
 a. für Locomotiven 25 Pro.
 b. für Wagen 2,3 „
2) die Saarbrücker Bahn
 a. für Locomotiven 25 „
 b. für Wagen 2,5 „
3) die Sächsische Westliche Staatsbahn
 a. für Locomotiven 37 „
 b. für Wagen 1,3 „
4) die Herzoglich-Braunschweigische Bahn
 für Wagen 5 bis 7 „
5) die Thüringische Eisenbahn
 a. für Maschinen 25 „
 b. für Wagen 3 bis 4 „
6) die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn
 a. für Maschinen 25 bis 30 „
 b. für Wagen 8 bis 10 „
7) die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn
 a. für Locomotiven 25 „
 b. für Wagen 10 „

Bei dem ad 4, 6 und 7 angenommenen hohen Procentsatze für Wagenreparatur scheint man nicht nur diejenigen Wagen gemeint zu haben, welche unter bedeckten Räumen in den Werkstätten selbst aufgestellt werden sollen, sondern auch die grössere Anzahl, für welche auf den zu der Werkstätte gehörenden Schienengeleisen Raum vorhanden sein muss.

Dass diese letzteren eine hinreichende Ausdehnung und eine geeignete Lage erhalten, ist von grosser Wichtigkeit, und es in dieser Beziehung nothwendig, dass bei Anlage einer Wagen-Reparatur-Werkstätte von vornherein darauf Bedacht genommen wird, dass ausser den in den bedeckten Räumen unterzubringenden 3 Proc., noch mindestens 5 Proc. des Gesammtbestandes an Wagen auf Schienengeleisen, welche innerhalb der Werkstatts-Einfriedigung liegen, aufgestellt werden können. Die von der Hauptbahn nach den Werkstätten führenden Verbindungs-Geleise sind im Uebrigen so anzulegen, dass die zu reparirenden Betriebsmittel nicht bloss einzeln, sondern auch in ganzen Zügen von und nach der Werkstätte befördert werden können.

Da sich beim Bau einer Bahn die Verkehrs-Verhältnisse wohl fast nie mit Sicherheit bestimmen lassen, so ist bei dem Entwurf der Reparatur-Werkstätten vor allem darauf Bedacht zu nehmen, dass dieselben nach allen Richtungen genügend vergrössert werden können.

Als Anhalt für die Maassverhältnisse der Gebäude dürften folgende Punkte festzuhalten sein:

Die Geleislänge eines Standes für Locomotiv-Reparaturen ist bei der Wahl eines Doppelschuppens mit innen liegender Schiebebühne nicht unter 50′ (15,m·69) lang zu nehmen.

Bei einfachen Schuppen mit davor liegender Schiebebühne genügt eine lichte Weite von 60′ (18,m·83).

Vor den Ständen an den Fenstern muss genügender Raum für Arbeitsplätze bleiben.

Die Schiebebühne in den Doppelschuppen ist nur für die Maschinenlänge ohne Tender zu construiren, und genügen hierzu (6,m·28); die ganze Tiefe des Schuppens beträgt einschliesslich der Arbeitsplätze an den Frontwänden daher 140 Fuss (32,m·74).

Die Entfernung der Stände von einander darf nicht unter 17′ (5,m·34) betragen. Die Höhe der Locomotiv-Reparatur-Werkstätte, sowohl für Doppelschuppen als für einfache ist in den Seitenwänden auf 17′ bis 17′ 6″ (5,m·34 — 5,m·49 anzunehmen.

Grössere Höhe ist überflüssig.

Die Stände für Wagen-Reparatur sind so lang zu machen, dass zwei 4rädrige Wagen bequem Platz haben, und noch hinreichender Raum für Arbeitsplätze bleibt; es genügt daher für einen Doppelschuppen mit innen liegender Schiebebühne eine Geleislänge auf jeder Seite von 60′ (18,m·83) und eine Schiebebahn von 27′ (8,m·47), so dass die ganze Tiefe des Schuppens, incl. 15′ (4,m·71) für Arbeitsplätze auf jeder Langseite 177′ (55,m·55) betragen würde.*)

Die Entfernung der Reparaturstände von einander darf nicht unter 16′ (5,m·02) betragen.

Die Höhe der Wagen-Reparatur-Werkstätte ist der Locomotiv-Reparatur-Werkstätte gleich zu halten, insofern eine Anzahl Wagen mit bedeckten Schaffnersitzen versehen ist und diese dieselbe Höhe bedingen.

Sämmtliche Räume sind möglichst hell anzulegen, und ist Gasbeleuchtung dringend zu empfehlen.

Die Erwärmung sämmtlicher Räume geschieht am besten durch Dampfheizung. Dieselbe ist selbst in dem Falle, dass besondere Kessel angelegt werden müssen, bei grösseren Werkstätte-Anlagen erfahrungsmässig billiger, als bei Anwendung einer grossen Anzahl direct geheizter gusseiserner Oefen, und, was sehr wichtig ist, vollkommen feuersicher.

Die Rohrleitung kann überdies leicht so construirt werden, dass die Abströmmung verschliessbar ist und bei Feuersgefahr der, dann entsprechend gespannte Dampf zur sofortigen Füllung der bedrohten Räume benutzt werden kann.

*) Die Niederschlesisch-Märkische Bahn bemerkt: «Für grosse Wagen-Reparatur-Schuppen oder solche, deren Vergrösserung in Aussicht steht, empfiehlt es sich, die Zugänge seitlich zur Richtung der Geleise einzurichten, weil man ohne den Betrieb des vorderen Theils solcher Werkstatt zu hindern, in Zwischenräumen von vielleicht 4 Wagenlängen mehrere Schiebebühnen hinter einander anbringen kann. Vorausgesetzt sind dabei zweckmässig angeordnetes Oberlicht und Schiebebühnen ohne versenktes Geleis.

Bei sehr grossen, derartigen Anlagen ist für rasche Entleerung der Schuppen im Falle der Noth zu empfehlen, in einer Endwand wenigstens für einen Theil der Geleise Thorwege anzulegen, ausserdem aber auf eine möglichst feuerfeste Bedachung des Gebäudes zu rücksichtigen.»

Verschiedene Werkstätten, z. B. die Central-Werkstätte der Bergisch-Märkischen Bahn in Witten, haben zu letzterem Zwecke in die am meisten bedrohten Räume directe Dampfleitungen geführt,

Sämmtliche Räume sind mit Wasserleitung zu versehen, welche wo möglich so solid construirt werden muss, dass direct in die Leitung durch eine Maschinenpumpe Druck gegeben werden kann, um bei Feuersgefahr an jedem Punkte der Gebäude sogleich mittelst angeschraubter Schläuche spritzen zu können. Die Wasserleitung ist dann dem Zwecke entsprechend selbstredend mit einer genügenden Anzahl grosser Windkessel und Sicherheitsventilen zu versehen.

Die Locomotiv- und Wagen-Reparatur-Werkstätten erhalten am zweckmässigsten mit Oberlichtern versehene Dächer. Eine besondere Bretterverschalung der Dächer ist dringend zu empfehlen, um die Räume im Winter leichter erwärmen und im Sommer die Wärme von aussen besser abhalten zu können.

Die Werkstätten für Tischler, Lackirer, Sattler und Klempner sind am zweckmässigsten mit einer besonderen Balkendecke zu versehen, und ist dann die Höhe dieser Räume auf 18′ (5,m·65) anzunehmen.

Die Schmiede ist geräumig anzulegen, ihre Tiefe darf, bei einiger Ausdehnung der Werkstätten, nicht unter 56′ (17,m·58) der Längenraum für ein Doppelfeuer nicht unter 30′ (9,m·42) betragen. Die Höhe der Umfassungswände ist nicht unter 18′ (5,m·65) anzunehmen, und die Anwendung einer eisernen Dachconstruction zu empfehlen.*)

Als Material zu den Fussböden ist für die Dreherei, Tischlerei und Stellmacherei und vor den Werkbänken der Maschinen- und Wagen-Raparatur Holz, für den übrigen Theil der Locomotiv- und Wagen-Reparatur, sowie die Schmiede, Steinplatten und für die Lackirer-Werkstatt Asphalt zu empfehlen.

Die seit neuerer Zeit immer mehr Eingang findenden Locomotiv- und Wagen-Reparatur-Werkstätten mit innerhalb liegender Schiebebühne haben, namentlich für grössere Werkstätten, vor den früher allgemein gebräuchlichen einfachen Schuppen mit ausserhalb liegenden Schiebebühnen entschiedene Vortheile.

Man erhält grosse, helle, leicht übersichtliche Räume, welche trotz ihrer Grösse im Winter leichter erwärmt werden können, als die mit eben so viel Thorwegen als Reparaturständen versehenen Schuppen.

Die Schiebebühnen können für Locomotiven mit sehr geringer Versenkung, für Wagen ganz ohne dieselbe hergestellt werden, und sind, da sie unter Dach liegen, leicht in gutem Zustande zu erhalten.

Die Zugänge zu solchen Schuppen liegen am besten an den Giebelwänden in einem schmalen Vorbau**).

Der einzige Vortheil, den die einfachen Schuppen mit davor liegenden Schiebebühnen haben können, ist der, dass bei eintretender Feuersgefahr die in demselben befindlichen Betriebsmittel rascher aus denselben entfernt werden können. Bei sachgemässer Ausführung, massiver Umfassungswände, eiserner Stützen und eiserner Dachconstruction, kann jedoch der Ausbruch eines Feuers nicht leicht vorkommen, und dürften die Vortheile des vorgeschlagenen Systems daher hierdurch nicht geschmälert werden.

Wird Maschinen- und Wagen-Reparatur vereinigt, so empfiehlt es sich, wie auf Taf. IV. Fig. 1 skizzirt, den Raum für die Werkzeug-Maschinen (Dreherei und Holzschneiderei) in die Mitte zu legen, rechtwinklig zu diesem Gebäude auf einer Seite das Gebäude für Locomotiv-Reparatur, auf der andern Seite die Gebäude für Wagen-Reparatur anzustossen und auf den hierdurch von drei Seiten eingeschlossenen Raum die Schmiede, Kupferschmiede und Giesserei zu setzen.

Die Verwaltungsgebäude und Magazine sind möglichst in die Mitte des ganzen Werkstättencomplexes zu legen.

Die in Fig. 1 skizzirte Werkstättenanlage ist für eine Bahn berechnet, welche circa 80 Locomotiven und 3000 Wagen zu unterhalten hat. Dreherei und Schmiede sind hinreichend gross bemessen, um ausser der Unterhaltung der Betriebsmittel noch die Arbeiten an Weichen, Drehscheiben u. s. w. ausführen zu können, welche meistentheils den Eisenbahnreparatur-Werkstätten übertragen werden.

Die Schmiede n enthält 26 gewöhnliche Schmiedefeuer, 1 Schweissofen, um die Eisenabfälle verwerthen zu können, 1 Federhärtofen u, mit dem nöthigen Zubehör an Richtplatten, Härtegefässen u. s. w., 1 Reifenschweissfeuer mit Krahn, 1 Dampfhammer von 6 Centnern, 1 Dampfhammer von 30 Centnern, 1 Loch- und Schneidewerk, 1 bis 2 Schleifsteine.

Die Anordnung der Schmiedefeuer dürfte am zweckmässigsten an den Wänden geschehen, indem der Mittelraum am besten von den Dampfhämmern, dem Reifenfeuer, der Scheere, den Schleifsteinen, den Richtplatten, Schraubstöcken u. s. w. eingenommen wird.

Auf Taf. IV. zeigt Fig. 3 die innere Einrichtung einer allerdings bedeutend kleineren Schmiede (der Werkstätte Bromberg), deren Einrichtung sich jedoch gut bewährt hat.

Mit der Schmiede, Fig. 1 n, ist noch:

1. die Kupferschmiede-Werkstätte p, welche 2 Schmiedefeuer, 1 Löthofen und 1 Fraismaschine zum Anschuhen der Siederöhren enthält, und
2. die Gelbgiesserei o verbunden.

Der Ventilator wird durch eine besondere kleine Maschine q betrieben, welche ihren Dampf aus dem Kesselhause s erhält. Diese kleine Maschine (circa 6 Pferdekraft) dient gleichzeitig zum Betreiben des Lochwerkes und der Schleifsteine.

Ausserhalb der Schmiede liegen 2 Glühöfen t, mit den erforderlichen Vorrichtungen zum Aufziehen der Bandagen. In einem gemeinschaftlichen Schornsteine von 3′ (0,m·941) lichter Weite und 130′ (40,m·80) Höhe münden die Feuerungen der Dampfkessel, der Giesserei, des Feder- und Schweissofens, sowie der Glühöfen.

*) Die Niederschlesisch-Märkische Bahn sagt noch:
«Wirksame Einrichtungen für Luftcirculation in solcher Höhe, dass der Arbeiter nicht vom Zugwind getroffen wird, sind nothwendig. Eiserne Schmiedefeuer können als bewährt empfohlen werden.»

**) Die Niederschlesich-Märkische Bahn bezeichnet als ein Hauptvorzug der Werkstätten mit inneliegenden Schiebebühnen, dass sie wenig Zugänge erfordern und daher die Umfassungswände für Fenster und Anbringung von Schraubstöcken und sonstigen Werkstatts-Einrichtungen frei lassen.

Ferner bemerkt sie:
«Bei grösseren Werkstätten ist es rathsam, jeder Hauptwellenleitung eine besondere Dampfmaschine zu geben.»

Der Raum z zwischen Schmiede und Dreherei ist mit Glas zu überdachen und durch 2 leichte Wände abzugrenzen; er dient als Werkstätte für Achsen- und Räder-Reparatur, zu welchem Zwecke eine hydraulische Presse zum Auf- und Abpressen der Räder und 2 Reifenbohrmaschinen daselbst zu placiren sind.

In der Dreherei g liegt eine direct an die Hauptwellenleitung angreifende Dampfmaschine von etwa 30 Pferdekraft (y). In der Dreherei finden folgende Werkzeugmaschinen Platz:

1) 2 Drehbänke zum Abdrehen und Ausbohren von Locomotiv-Treibradreifen,
2) 4 Drehbänke zum Abdrehen und Ausbohren von Locomotiv-Laufachsen, Tenderachsen und Wagenradreifen, mit Hebevorrichtungen.
 (Diese Zahl ist ausreichend, wenn überwiegend Gussstahlreifen vorhanden sind.)
3) 20 diverse Drehbänke, als: Planbänke, Spindelbänke und gewöhnliche Drehbänke;
4) 5 Langhobelmaschinen verschiedener Grösse (von 2′ bis 18′) ($0^{m.},63 - 5^{m.},65$);
5) 8 Façonhobelmaschinen und Chaping-Maschinen;
6) 2 Stossmaschinen (Verticalhobelmaschinen) verschiedener Grössen;
7) Radialbohrmaschine;
8) 6 Verticalbohrmaschinen verschiedener Grösse;
9) 2 Façon- (Langloch-) Bohr- oder Fraismaschinen;
10) 3 Schraubenschneidemaschinen;
11) 1 Mutterfraismaschine;
12) 1 Mutterbohrmaschine;
13) 3 Schleifsteine.

An die eine Seite der Dreherei stösst der Raum h, in welchem die Holzbearbeitungsmaschinen Platz finden, und zwar:

1) 2 Kreissägen verschiedener Grösse;
2) 3 Bandsägen verschiedener Grösse;
3) 1 grosse Sims- und Bretthobelmaschine;
4) 1 Schrupphobelmaschine;
5) 2 Bohr- und Stemmmaschinen (1 grosse, 1 kleine);
6) 1 kleine Façonhobelmaschine;
7) 1 Zapfenschlitzmaschine;
8) 1 Schleifstein mit Support;
9) 1 gewöhnlicher Schleifstein.

An die andere Seite der Dreherei stösst die Kessel-Werkstätte f^1.

Dieselbe ist ausgerüstet mit:

1) 2 Schmiedefeuern;
2) 1 grossem Loch- und Schneidewerk;
3) 1 kleinem Loch- und Schneidewerk;
4) 1 Blechbiegewerk (befindet sich ausserhalb der Werkstätte auf dem Hofe);
5) 2 Verticalbohrmaschinen;
6) 1 Schleifstein;

ausserdem sind zweckmässige Hebevorrichtungen anzubringen.

In diesem Raum bei a^1 b^1 c^1 finden die Büreaus für Werkmeister und 1 kleines Handmagazin Platz.

Hieran stösst die Locomotiv-Reparatur-Werkstatt f mit 28 Ständen, von welchen circa 10 mit Versenkung zum Herunterlassen der Achsen zu versehen sind. Eine genügende Anzahl starker Hebeböcke für Maschinen und Tender, circa 4 kleine Schmiedefeuer, 2 Schleifsteine, 2 kleine Bohrmaschinen und zweckmässig angebrachte Krähne, sowie eine Druckpumpe und ein offenes Quecksilbermanometer zum Prüfen der Locomotiv-Kessel, sind erforderlich. Die Arbeitsplätze für Schlosser befinden sich an den Umfassungswänden.

Eine Centesimalwaage w zum Abwiegen der Maschinen resp. zur Bestimmung und Regulirung der Belastung der einzelnen Achsen ist nothwendig; dieselbe ist am besten ganz zu überdachen.

An den Raum h für Holzbearbeitungsmaschinen und Tischler stösst die Stellmacher-Werkstätte i, und hieran der grosse Raum k für Wagenreparatur. Auch hier sind eine genügende Anzahl von Hebevorrichtungen, mehrere kleine Schmiedefeuer und einige kleine Bohrmaschinen und Schleifsteine anzubringen.

Die Büreaus für Werkführer finden ebenfalls in den Giebelenden bei d^1 e^1 und e^{11} ihren Platz.

Das Gebäude g h i ist zweistöckig angenommen. Ueber i ist die Sattlerwerkstatt gedacht.

Der Raum über h g bleibt disponibel, theils für eine später nothwendig werdende Vermehrung der Arbeitsmaschinen, theils zur Modelltischlerei und Modellkammer.

Der Schuppen l würde hauptsächlich als Revisionsschuppen dienen, und ist wegen der grossen Entfernung von der Schmiede und Dreherei mit einer kleinen Schmiede von 2 Feuern und einer kleinen Dreherei, in welcher einige kleine Drehbänke, eine kleine Hobelmaschine und einige Bohrmaschinen Platz finden, versehen.

Zum Betriebe des Gebläses und der Werkzeugmaschinen ist eine kleine Dampfmaschine von circa vier Pferdekraft nöthig.

Der Schuppen selbst ist mit einer genügenden Anzahl sicherer und bequemer Hebevorrichtungen, einigen kleinen Schmiedefeuern und einigen Schleifsteinen auszurüsten.

Die Lackirwerkstätte m ist zweckmässigerweise so tief anzulegen, dass 2 Personenwagen auf einem Stande Platz haben. Der ganze Raum zerfällt der Länge nach in drei Abtheilungen, in der kleinsten m^{11} am Ende befindet sich der Lackirofen für Blecharbeiten, das Zimmer für den Werkführer, ein Handmagazin für nothwendige Materialien und event. eine kleine Farbereibemaschine.

Zwei bis drei Farbereibemaschinen sind in dem Schuppen l oder dem Raum h zu placiren.

In dem Raum m^1, welcher besonders dicht abgeschlossen sein muss, werden die Personenwagen u. s. w. mit Ueberzuglack versehen, während in dem Raume m alle Anstrich- und Vorlackarbeiten zur Ausführung kommen.

Sehr zweckmässig ist es, die Schienengeleise vor dem Schuppen m oder wenigstens einen Theil derselben leicht zu überdachen, um sowohl in der günstigen Jahreszeit im Freien arbeiten, als auch die Wagen zum Trocknen herausschieben zu können, ohne dass sie von Sonne und Regen zu leiden haben.

Die Lackirwerkstätte fordert einen ganz besonders wirksamen Heizapparat und ist auch hierzu Dampfheizung, jedoch mit besonderem Kessel s^{11} zu empfehlen. Um die Räume möglichst leicht erwärmen zu können, empfiehlt es sich ferner in einer Höhe von 18′ ($5^{m.},65$) eine Zwischendecke anzubringen.

Auf Taf. IV. Fig. 2 ist die Werkstätten-Anlage für eine

Bahn skizzirt, zu deren Betrieb 30 Locomotiven und circa 1500 Wagen gehören. Das System der ganzen Anlage ist wesentlich dasselbe, wie bei der grösseren, speciell beschriebenen Werkstätte, nur sind anstatt der Doppelschuppen mit innen liegender Schiebebühne, einfache Schuppen angenommen.

Die Ausrüstung der verschiedenen Räume wird selbstredend angemessen zu reduciren sein.

Auf Taf. IV. Fig. 4 u. 5 sind endlich noch zwei Werkstätten-Anlagen für kleinere Bahnen skizzirt, welche etwa 10 Maschinen und circa 400 Wagen zu unterhalten haben, wobei der Locomotivschuppen für die dienstthuenden Maschinen mit der Werkstätten-Anlage direct verbunden ist.*)

16. Referat über die Frage: (A. 13.)

Welche Ansichten bestehen über Anlage und Einrichtung von secundären Bahnen, welche früher oder später in Gegenden zur Ausführung zu bringen sein werden, wo nur ein geringer Verkehr zu gewärtigen ist und wo dieselben nach den zu wählenden Richtungen als Theile grösserer Verkehrs-Routen ganz ausgeschlossen sind?

(Referent: Königlich Württembergische Eisenbahn-Direction.)

Diese Frage ist von 20 Eisenbahn-Verwaltungen mehr oder weniger eingehend beantwortet worden. Fast ohne Ausnahme sprechen sich alle dahin aus, dass secundäre Bahnen die gleiche Spurweite wie die Hauptbahnen erhalten müssen, damit die Fahrzeuge der letzteren auf die Seitenbahnen, sowie umgekehrt übergehen können.

Weniger übereinstimmend sind die Ansichten über die bei Herstellung solcher secundären Bahnen einzuhaltenden Grundsätze. Während einzelne Verwaltungen für dieselben die Anwendung starker Steigungen und scharfer Krümmungen, möglichst billige Herstellung des Unterbaues und einen leichteren Oberbau (selbst unter Verwendung älterer, schon gebrauchter Schienen) — Alles zur Erzielung möglichster Wohlfeilheit — empfehlen, möchten andere auch hier starke Steigungen und zu scharfe Curven, sowie einen zu schwachen Oberbau mit Rücksicht auf die Anwendung leichter Locomotiven und auf den Uebergang der Fahrzeuge der Hauptbahnen vermieden sehen.

Die Anwendung von Locomotiven und zwar leichterer Gattung mit 4 Rädern wird fast allgemein auch für die secundären Bahnen empfohlen. Eine kleinere Zahl von Verwaltungen spricht sich zum Theil über die Betriebskraft gar nicht aus, zum Theil lässt sie neben der Locomotiv- nach Umständen auch Pferdekraft zu.

Die wenigen Verwaltungen, welche einen directen Uebergang der Fahrzeuge zwischen Haupt- und Seitenbahnen nicht verlangen, schlagen eine solche Einrichtung der Fahrzeuge auf den Nebenbahnen vor, dass die beweglichen Obertheile mit ihrer Ladung auf dazu vorgerichtete Gestelle der Hauptbahnen gestellt werden können.

Während sodann eine Verwaltung für zulässig erachtet, zu den secundären Bahnen theilweise bestehende Chausséen mit Beibehaltung ihrer Steigungen und Brücken mit zu verwenden, möchte eine andere sogar eine Classe von secundären Bahnen eingeführt sehen, bei welchen vertiefte Schienen in den Chausséen eingelegt werden, so dass die Fahrzeuge auch auf gewöhnliche Strassen und Fahrwege übergehen können. Die Schienen sollen von Hartguss hergestellt werden und eine nur $^1/_4$ Zoll tiefe Rinne bilden, damit die Geleise leicht von Fuhrwerken überkreuzt werden können etc. Es würde so eine Verbesserung der bisherigen Strassen angebahnt.

Uebrigens ist eine Anzahl Verwaltungen der Ansicht, dass die Art und Weise der Anlage secundärer Bahnen sich zum Theil nach deren Bestimmung, vermuthlichem Verkehr und den sonstigen localen Verhältnissen zu richten habe. Auch sei es in einzelnen Fällen schwierig oder unmöglich, die künftige Bedeutung von Nebenbahnen im Voraus zu übersehen, wie dies die spätere Umwandlung ursprünglicher Pferdebahnen in Locomotivbahnen beweise*).

Als Beispiel einer ausgeführten secundären Bahn finden wir die von der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft erbaute Kohlenbahn von Steyerdorf nach Oravicza im Banat angeführt. Dieselbe ist 4 $^1/_2$ Meilen lang durch ein sehr schwieriges Terrain geführt, hat Steigungen von 1 : 50, Curven von 360 Fuss (= 113$^{m.}$,76), Tunnels von 12 Fuss (= 3$^{m.}$,792) lichter Weite und 16 Fuss (= 5$^{m.}$,056) Höhe, eine Breite der Bahndammkrone von 14 Fuss (= 4$^{m.}$,424) der Schotterkrone von 11 Fuss (= 3$^{m.}$,476) und Schienen von 16 Pfund Gewicht pro Currentfuss (= 50,608 Pfund pro laufenden Meter).

Für den Betrieb sind besonders construirte Berglocomotiven in Verwendung.

So sehr nun nach dem bisher Angeführten die Ansichten über Anlage und Einrichtung secundärer Bahnen zum Theil auseinander zu gehen scheinen, so lassen sich doch aus den abgegebenen Aeusserungen folgende, die Meinung der Majorität der Verwaltungen ausdrückende Regeln aufstellen:

*) Für noch kleinere Anlagen (von ca. 8 Locomotiven und 200 Wagen zu unterhalten) empfiehlt die Oppeln-Tarnowitzer Bahn ihre Werkstätteanlage in Oppeln und theilt deren Grundrisse mit. Der Gesammtflächen-Inhalt der Werkstätte beträgt 13,520 Quadratfuss (1324,96 Quadratmeter) einetagig, dazu gehört ein Bureau- und Magazingebäude mit 2$^1/_2$ Etagen. Zur Reparatur sind Locomotiv- und Wagenstände im Ganzen unter Dach 7 vorhanden, im Freien 30.

Die Graz-Köflacher Bahn bemerkt: «Die zweckmässigste Einrichtung dürfte die neue Südbahn-Werkstätte zu Marburg a. Drau haben»

*) Die Oesterreichische Südbahn hält für solche Bahnen alle Steigungen unter 1 : 40 und alle Radien von nicht weniger als 600 Fuss (189,$^{m.}$6), eine Bahnkronenbreite von 12 Fuss (3,$^{m.}$792) und Schienen von einem Minimalgewicht von 16 Pfd. pr. lauf. Fuss (50,6 Pfund pro Meter) für vollkommen zulässig; nicht minder auch die Herstellung von durchaus hölzernen Bahnhofsgebäuden, die Anwendung von hölzernen Brücken, wenn die Holz- und Eisenpreise in einem solchen Verhältnisse zu einander stehen, dass diese Anordnung gerechtfertigt ist. — Die Hinweglassung aller Wächterhäuser mit Ausnahme der für die Bewachung der Wegübergänge und das Ausfallen von jeder Art von Signalement entlang der Bahn.

Beschluss.

„1) Die secundären Bahnen haben dieselbe Spurweite zu erhalten, wie die Hauptbahnen, und sich unmittelbar an letztere anzuschliessen.

2) Sind mit möglichster Rücksicht auf Kostenersparniss, eingeleisig, wo nothwendig mit stärkeren Steigungen und schärferen Curven, schwächerem Unter- und leichterem Oberbau anzulegen, auch in den Dimensionen, namentlich der Breite der Dammkrone und des Schotterbettes, geringer zu halten.

3) Die Ausdehnung und Einrichtung der Stationen ist auf das Nothwendigste zu beschränken.

4) Der Betrieb mit Locomotiven sei auch bei secundären Bahnen Regel. Die Maschinen sind aber nach Zulässigkeit der Steigungsverhältnisse, entsprechend der schwächeren Construction der Bahn und zur leichteren Befahrung der Curven, möglichst leicht, vierräderig und mit kleinen Rädern anzuwenden.

5) Der Uebergang der Güterwagen von den Hauptbahnen auf die Nebenbahnen ist zur Vermeidung der Umladung zuzulassen. Das eigene Betriebsmaterial der Nebenbahnen aber ist möglicst einfach und ökonomisch jedoch so einzurichten, dass es auf die Hauptbahnen übergehen kann.

6) Die verminderte Geschwindigkeit einer- und die dem geringen Verkehr entsprechende Seltenheit der Züge andererseits gestatten neben dem bereits angedeuteten vereinfachten Bau von Bahn, Stationen und Betriebsmaterial die Weglassung der meisten jener kostspieligen Einrichtungen, welche bei Hauptbahnen im Interesse der Sicherheit und polizeilichen Ueberwachung mehr oder weniger für nothwendig erachtet werden.

Bei der sich mehr und mehr geltend machenden Nothwendigkeit, die Wohlthaten des Eisenbahn-Verkehrs allen Theilen eines Landes zukommen zu lassen, tritt an den Eisenbahntechniker die Aufgabe heran, Bahnen zu projectiren und auszuführen, welche auch bei verhältnissmässig sehr geringem Verkehr einen lohnenden Betrieb gestatten. Die Frage über Anlage und Einrichtung sogenannter secundärer Bahnen, welche sich zu den Hauptbahnen ungefähr verhalten, wie Vicinalstrassen zu Chausséen, erscheint daher als eine zeitgemässe und es ist die hiermit angebahnte gründlichere Erörterung derselben im allgemeinen Interesse sehr zu wünschen.“

B. Locomotiven und Wagen.

A. Locomotiven.

17. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 3.)

Ist es möglich, eine Maschine zu construiren, die gleich zweckmässig für den Betrieb von Schnell-, Personen- und gemischten Zügen verwendet werden kann?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Die Urtheile der einzelnen Eisenbahn-Verwaltungen gehen über die vorliegende Frage sehr auseinander.

So ist beispielsweise die Thüringische Eisenbahn der Ansicht, dass Maschinen mit 2 gekuppelten Achsen, selbst mit Rädern von 6 Fuss Durchmesser, für alle Züge brauchbar sind, dass jedoch die Leistung derartiger Maschinen bei Güterzügen natürlich geringer sei, als die für den ausschliesslichen Zweck des Gütertransports gebauten Locomotiven.

Die Cöln-Mindener Eisenbahn glaubt die vorliegende Frage für den Fall bejahen zu können, wenn die Geschwindigkeit der Schnellzüge mässig und die Last der gemischten Züge nicht zu gross ist.

Die Bayerische Staats-Eisenbahn bejaht die Frage in Bezug auf Gebirgsbahnen und solche Eisenbahnen, die bei einer starken Frequenz zur Beförderung von Personen- und Schnellzügen gekuppelte Maschinen doch anwenden müssen.

Die Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn spricht sich im verneinenden Sinne aus, indem sie hervorhebt, dass der Dienst der Schnell- und Courierzüge, bei denen es sich um Beförderung geringerer Lasten mit grosser Geschwindigkeit handelt, principiell eine andere Construction der Maschinen verlangt, als dies für die Beförderung von gemischten Zügen der Fall sei, bei denen es vorzugsweise auf grosse Zugkraft, weniger auf Geschwindigkeit ankomme. Es sei daher die Verwendung derselben Maschinen für Schnell-, Personen- und gemischte Züge nicht zweckmässig, insbesondere nicht vortheilhaft.

Die Saarbrücker Eisenbahn hält es zwar für möglich, für alle Züge verwendbare Maschinen zu construiren, glaubt jedoch, dass sich die Construction nach den jedesmaligen Verhältnissen der Bahn zu richten habe.

Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn empfiehlt für den in Rede stehenden Zweck zweifach gekuppelte Maschinen mit 5füssigen Rädern und 20 Zoll Hub, welche sie für Schnellzüge benutzt.

Die Westphälische Eisenbahn glaubt die beregte Frage in der aufgestellten allgemeinen Form unbedingt verneinen zu müssen, ist jedoch der Ansicht, dass auf einzelnen Eisenbahnen Fälle eintreten, die den Gebrauch einer und derselben Maschine

für Schnell-, Personen- und gemischte Züge relativ als zweckmässig erscheinen lassen*).

Die Hannoversche Staats-Eisenbahn ist der Ansicht, dass die Verwendung einer bestimmten Maschinengattung für Schnell-, Personen- und gemischte Züge nur unter besonderen localen Verhältnissen zweckmässig sein könne.

Die Badische Staats-Eisenbahn hält es nicht für möglich, eine Maschine zu construiren, die für alle Fälle gleich zweckmässig zur Beförderung von Schnell-, Personen- und gemischten Zügen zu verwenden ist, glaubt jedoch, dass es unter bestimmten Verhältnissen zweckmässig sein möge, eine und dieselbe Maschine zu verwenden.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn erachtet es für zweckmässig, die Maschinen für Schnell- und Personenzüge anders zu construiren, als die Maschinen für gemischte und Güterzüge.

Die Theiss-Eisenbahn hält es nicht für möglich, Locomotiven zu construiren, welche für Schnellzüge und gemischte Züge gleich zweckmässig verwendet werden können.

Die Oberschlesische Eisenbahn hat nach ihrer Angabe seit einiger Zeit Maschinen mit zwei gekuppelten Achsen im Betriebe, welche auf Steigungen von $^1/_{200}$ in Schnellzügen bei 6—7 Minuten Geschwindigkeit pro Meile 40 Achsen oder 4000 Ctr. Brutto Last, in Personenzügen bei 9—10 Minuten Geschwindigkeit pro Meile 60 Achsen oder 6000 Ctr. Brutto Last und in gemischten Zügen bei 14—15 Minuten Geschwindigkeit pro Meile 80 Achsen oder 8500 Crt. Brutto Last befördern. Die Dimensionen dieser Maschinen sind nicht weiter angegeben**).

Die meisten übrigen Verwaltungen sprechen sich über die vorliegende Frage entweder im verneinenden oder doch nur bedingungsweise im bejahenden Sinne aus.

Beschluss.

„Nach den bisherigen Erfahrungen ist es nur in dem Falle möglich, eine Locomotive zu construiren, welche sowohl für leichte, schnellgehende, als auch für schwere, mit mässiger Geschwindigkeit zu befördernde Züge, **unter allen Verhältnissen gleich zweckmässig** verwendet werden kann, wenn die Geschwindigkeit der Schnellzüge und die Belastung der gemischten Züge in mässigen Grenzen gehalten wird.

Muss es hienach **im Allgemeinen** als zweckmässig erachtet werden, für die einzelnen Zuggattungen besonders construirte Maschinen zu verwenden, so kann es gleichwohl für diejenigen Eisenbahnen, deren Steigungs-Verhältnisse an und für sich gekuppelte Maschinen erfordern, unter Innehaltung einer mässigen Geschwindigkeit der Schnellzüge vortheilhaft sein, für Schnell-, Personen und gemischte Züge eine und dieselbe Gattung gekuppelter Maschinen zu benutzen, deren speciellen Constructions-Verhältnisse in jedem einzelnen Falle nach den Steigungs-Verhältnissen der betreffenden Bahn, der zu befördernden Last und der Maximal-Geschwindigkeit der Schnellzüge bemessen werden müssen.“

*) Die Oesterreichische Südbahn bemerkt ebenfalls:
«Eine Maschine kann nicht gleiche Güte besitzen für diese 3 Arten von Zügen, die mit so verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten zu verkehren haben. Dennoch könnte es auf gewissen Linien von Vortheil sein, eine und dieselbe Maschinenart für die 3 verschiedenen Zugsgattungen zu verwenden, insbesondere dann, wenn die Steigungen nicht bedeutend sind. Auf diese Weise würde der Betriebsdienst vereinfacht und man könnte auf Linien mit schwachem Verkehr eine bessere Ausnützung der Arbeitskraft der Maschinen erlangen.

**) Die Leipzig-Dresdener Bahn fährt Schnell- und Personenzüge mit denselben Locomotiven; auch werden sie bei einem gemischten Zuge verwendet, der mit 4 Meilen Geschwindigkeit in der Stunde fährt, incl Aufenthalt. — Diese Locomotiven haben eine Triebachse mit 6 Fuss Triebräder und Cylinder von 15 Zoll Durchmesser bei 20 Zoll Hub.

Die Frankfurt-Hanauer Bahn äussert noch: Eine Maschine, welche diesen verschiedenen Zwecken vollkommen entspricht, wird wohl schwerlich zur Anwendung kommen. Einigermaassen werden sich Maschinen mit kurzem Hub und grossem Cylinderdurchmesser nebst sehr variablem Blasrohr zu diesem Zweck empfehlen.

18. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 18.)

Liegen positive Erfahrungen vor, welche die Anwendung eines höheren Dampfdruckes, als des jetzt vielfach üblichen von 8 Athmosphären Ueberdruck in irgend einer Weise bedenklich erscheinen lassen?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten.)

Diese Frage wurde von 24 Verwaltungen beantwortet, welche jedoch alle selbst noch keine positiven Erfahrungen über die Anwendung eines 8 Athmosphären übersteigenden Dampfüberdrucks gemacht haben.

Drei Verwaltungen sprechen sich aus, dass sie kein Bedenken gegen die Anwendung eines höheren Dampfdruckes haben, wobei erwähnt wird, dass nur darauf zu sehen ist, dass die Blechdimensionen gehörig verstärkt werden, dass gutes (etwa Gussstahl-) Blech und doppelte Nietenreihen angewendet werden *).

Eine dieser Verwaltungen lässt ihre neuen Maschinen für 9 Athmosphären Ueberdruck bauen.

Zwei weitere Verwaltungen finden einen höheren Druck für bedenklich, weil es schon bei 8 Athmosphären schwer hält, die nöthige Festigkeit der Wandungen zu erzielen und weil die Dicke der Bleche zu gross würde und diese dadurch im Material unzuverlässiger und die Kessel schwer dampf- und wasserdicht zu halten sein würden.

*) Die Oesterreich. Südbahn bemerkte noch nachträglich: Es liegen keine Erfahrungen über diesen Gegenstand vor, da es jedoch feststeht, dass bei Maschinen im Allgemeinen die Anordnung eines acht Atmosphären übersteigenden Druckes von Vortheil ist, so ist gegründete Hoffnung vorhanden, dass man bei Benützung von ausgezeichnetem Materiale dahin gelangen würde, um ohne Anstand den höheren Druck zu lassen zu können.

Eine Verwaltung glaubt die Anwendung des höheren Dampfdruckes von der grösseren oder geringeren Reinheit des zu verdampfenden Wassers abhängig machen zu sollen.

Bei dem Mangel eigener Erfahrung wird es den verehrlichen Verwaltungen erwünscht sein, diejenigen einer nicht zum deutschen Eisenbahnverein gehörigen Bahn kennen zu lernen, welche Maschinen mit 10 Athmosphären Ueberdruck seit einigen Jahren verwendet.

Gefälliger Mittheilung nach besitzt die Schweizerische Nordostbahn 19 Locomotiven (wovon noch 2 im Bau), bei welchen obiger Druck angewendet wird.

Von diesen sind:

3 Maschinen seit 1861 im Dienst
6 ,, ,, 1862 ,, ,,
6 ,, ,, 1864 ,, ,, und
4 kleine Tendermaschinen zum Betrieb einer Seitenbahn wurden im laufenden Jahre erbaut bezw. 2 davon sind noch im Bau begriffen.

Die verwendeten Bleche haben folgende Stärke bei den beigesetzten Kesseldurchmessern:

Kesseldurchmesser	Blechdicke	
1m.,26	12,5 m. m.	Eisen von Low-Moor
1m.,37	12,5 m. m.	,, ,, ,,
1m.,28	8,0 m. m.	,, Gussstahl von Brown in Sheffield
0m.,96	11,0 m. m.	,, Deutsches Holzkohlenblech.

Die Feuerkästen haben folgende Blechstärken:

	die gewöhnlichen Bleche	die verstärkten Bleche	Material
der 15 grossen Maschinen	14,2 m. m.	25,3 m. m.	Kupfer
,, 4 kleinen ,,	12,0 m. m.	21,0 m. m.	Eisen.

Die Entfernung der Stehbolzen von einander beträgt 88 m. m.

Doppelte Nietenreihen wurden bei den horizontalen Fugen der Langkessel angewendet.

Alle Kessel sind bis jetzt eben so vollständig dicht geblieben, als die mit geringerem Dampfdruck, und haben sich überhaupt bisher vollständig bewährt.

Auch die Führer ziehen, wie dies zu erwarten war, diese Maschinen den andern entschieden vor.

So lange daher über die Dauer der Kessel mit hohem Druck keine langjährigen Erfahrungen vorliegen, wird es gerathen sein, grössere Expansion anzuwenden, was ohnedies von Vortheil ist, und die Treibapparate der Maschineu hiernach einzurichten. Man wird dann in der Lage sein, den Maschinen immer noch eine angemessene Leistungsfähigkeit zu erhalten, wenn man auch veranlasst sein sollte, die Dampfspannung nach einer Reihe von Jahren herabzusetzen.

Beschluss.

„Die Anwendung eines höheren Dampfdruckes, wenigstens bis 10 Athmosphären, kann nicht als bedenklich bezeichnet werden, denn es liegt immer noch in der Möglichkeit, bei Beobachtung der gehörigen Sorgfalt bei der Fabrikation und Verwendung von gutem Material Kessel herzustellen, die allen Anforderungen auf Solidität und Dauerhaftigkeit bei diesem hohen Druck entsprechen.

Das Bedenken, dass die zu verwendenden Bleche zu dick genommen werden müssten, ist bei den, bei den gewöhnlichen Locomotiven vorkommenden Kesseldimensionen nicht begründet, indem selbst noch Eisenbleche von nicht zu grosser Dicke ausreichen.

Namentlich wird aber die Verwendung von Gussstahlblechen, wenn diese sich überhaupt bewähren sollten, das Mittel an die Hand geben, gute Kessel für den genannten hohen Dampfdruck zu fabriciren.

Doppelte Nietenreihen, wenigstens für die horizontalen Fugen der Langkessel, sind zu empfehlen, sowie auch die Biegung der Blechtafeln für die Langkessel in der Weise, dass die Cylinderachse senkrecht auf der Richtung steht, in der die Tafeln durch die Walzen gegangen sind.

Als grösster Feind des hohen Dampfdruckes wird der Rost zu betrachten sein, der bei den hier allerdings mehr ausgenützten Festigkeitsverhältnissen bewirken kann, dass man in vielleicht kürzerer Zeit räthlich findet, die Dampfspannung herabzusetzen."

19. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 2.)

Sind für Gebirgsbahnen Locomotiven mit 2 Cylindern und einer grössern Zahl gekuppelter Achsen den Doppelmaschinen mit 4 Cylindern vorzuziehen, und ist es besser die Doppelmaschinen mit 4 Cylindern und einem Kessel durch 2 einfache Maschinen zu ersetzen?

(Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Aus den fünfzehn eingelangten Antworten geht hervor, dass die Ansichten der einzelnen Bahnverwaltungen über diesen Gegenstand noch mehr getheilt sind, indem ein jedes der drei Systeme seine Vertreter findet.

Die überwiegende Majorität spricht sich jedoch gegen die sogenannten Doppelmaschinen mit 4 Cylindern und einem Kessel aus, und selbst jene Bahnverwaltung, welche dieses System als beachtenswerth empfiehlt, ist der Ansicht, dass für die Construction derselben erst eine glückliche Lösung gefunden werden muss, indem die nach diesem Princip gebauten Maschinen der französischen Nordbahn nicht in jeder Beziehung vollkommen befriedigen können. *)

*) Die Leipzig-Dresdener Eisenbahn spricht noch folgende Ansicht aus:
«Eine Doppelmaschine mit 4 Cylinder bedarf im Personal nur einfache Bedienung und verbraucht vielleicht auch weniger Kohlen als 2 einfache Maschinen. Diesen Vortheilen gegenüber lassen aber folgende Nachtheile sich geltend machen: Der Maschinenbestand der

Für die Verwendung von kräftigen Maschinen mit 2 Cylindern und einer grössern Anzahl gekuppelter Räder sprechen sich vier Verwaltungen aus. Eine derselben empfiehlt speciell die Vervollkommnung dieses Systems in dem Sinne, dass eine Kuppelung sämmtlicher Achsen bei hinreichender Beweglichkeit derselben in den Curven erzielt werde.

Eine andere und zwar, die Verwaltung der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft, macht die Mittheilung, dass es ihr bereits gelungen sei, eine solche verbesserte Construction bei 3 ihrer Gebirgsmaschinen herzustellen, deren Leistungen und gutes Verhalten in Curven von 60 Klafter (113^{m},76) Radius und auf Steigungen von 1 zu 50 sich durch einen $1\frac{1}{2}$jährigen Betrieb nunmehr vollständig bewährt haben.

Sieben Verwaltungen, welche gleichfalls den Maschinen mit 2 Cylindern vor jenen mit 4 Cylindern den Vorzug geben, sind der Ansicht, dass wenn bei Gebirgsbahnen mit einer kräftigen Maschine nicht ausgereicht werde, 2 einfache Maschinen zusammengekuppelt verwendet werden sollen. Drei dieser Verwaltungen wollen aber den Gebirgsmaschinen aus Furcht vor Reparaturkosten nicht über 3 gekuppelte Achsen geben, und zwei derselben empfehlen die einfachen zusammengekuppelten Maschinen nur mit 2 Achsen zu versehen, welche gekuppelt sind.

Zwei Bahnverwaltungen theilen ihre Ansichten nur über örtliche Steigungen mit und eine endlich macht die allgemeine Bemerkung, dass sich die Erfahrung auch bei Lösung dieser Frage sicherlich am Ende nur zum Vortheile des Einfachen entscheiden werde. *)

Indem wir uns dieser letzten Bemerkung mit Vergnügen anschliessen, wünschen wir nur das Wort „einfach" durch „billig" zu ersetzen, weil wir der Ueberzeugung sind, dass die Erfahrung nur deshalb im Allgemeinen dem Einfachen den Vorzug gab, weil es in der Regel auch das Billigste war.

Es giebt jedoch Fälle, bei welchem selbst das Einfache theuer werden kann und zwar unbedingt stets dann, wenn man es mit 2 multiplicirt, so wie diess bei dem Vorschlage der Majorität: „auf Gebirgsbahnen, für den Fall eine gewöhnliche Maschine nicht ausreicht, deren zwei zu verwenden," offenbar geschieht.

Dass die Verwendung kräftiger Maschinen mit 2 Cylindern im Brennstoffverbrauche jenen mit 4 Cylindern unbedingt vorzuziehen sei, hat schon seinerzeit die Preisfrage über die Semmeringmaschinen klar entschieden.

Bei dem Vergleiche einer kräftigen Maschine mit 2 Cylindern und einer grösseren Zahl gekuppelter Achsen mit 2 einfachen gekuppelten kleineren Maschinen wird sich daher bei gleicher Leistung der Brennstoffverbrauch ebenfalls ungünstiger herausstellen.

Es kommen somit in ökonomischer Beziehung nur noch die Kosten für Bedienung und Instandhaltung dazu.

Für Bedienung ist die gerühmte Einfachheit der gekuppelten Maschinen ganz einfach mit 2 zu multipliciren und fällt daher gleichfalls zum grossen Nachtheile derselben aus.

Bei der Instandhaltung allein entsteht das Bedenken, ob diese nicht bei einer kräftigen Maschine mit 2 Cylindern und einer grösseren Zahl gekuppelter Achsen, besonders wenn die Beweglichkeit der gekuppelten Achsen durch einen eigenen Mechanismus ermöglicht wird, etwa doch grössere Kosten verursachen werde, als die doppelten Kosten einer gewöhnlichen einfachen Maschine betragen, und ob diese Mehrkosten am Ende wohl gar den Gewinn an Brennstoff und Bedienungs-Auslagen wieder aufwiegen werden. Hierüber kann nur eine langjährige Erfahrung endgültig entscheiden, wir sind jedoch nach unseren bisherigen Erfahrungen berechtigt, diese Kosten als geringer anzunehmen, wie die doppelte Auslage für eine einfache Maschine, und hoffen, dass sich dies auch ferner so bestätigen werde.

Beschluss.

„Die Maschinen mit 4 Cylindern und einem Kessel können nach den heutigen ungenügenden Erfahrungen nicht empfohlen werden; für die Construction derselben muss erst eine glückliche Lösung gefunden werden, indem die nach diesem Principe gebauten Maschinen nicht in jeder Beziehung vollkommen befriedigen können."

20. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 7.)

Auf welche Weise und durch welche Mittel kann das Gesammtgewicht der Locomotiven auf das der Zugkraft entsprechende Minimum gebracht werden, oder mit andern Worten: Wie kann das todte bei der Adhäsion nicht mitwirkende Gewicht der Locomotiven auf zweckmässige Weise gänzlich entbehrt werden?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Die Ansichten der Verwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, laufen zumeist darin zusammen: dass der Zweck nur durch Kuppelung sämmtlicher Achsen erreicht werden kann.

Einige Verwaltungen sprechen dazu noch besondere Ansichten aus, die im Nachfolgenden zunächst wiedergegeben werden sollen.

Bahn muss ein grösserer sein, als bei einfachen Maschinen, weil im Fall der Reparatur der einen Maschine, die andere zugleich unbrauchbar ist.

Die grosse Doppelmaschine lässt sich schwieriger wegen des grossen Gewichts in den Werkstätten und auch auf der Bahn handhaben, wenn sie entgleist. Auch sind die Reparaturen umständlicher auszuführen. Die grossen geraden Wände der Feuerbüchse sind viel schwieriger im guten Stande zu erhalten, als bei einfachen Maschinen.

*) Die Oesterreich. Südbahn ist der Ansicht: „dass eine Maschine mit 2 Cylindern ohne Anstand nicht mehr als 4 Achsen oder 8 gekuppelte Räder zu tragen im Stande ist, sogar dann, wenn die zu durchlaufenden Curven den Parallelismus von mehr wie 4 Achsen erlauben würden.

Wenn die Leistungsfähigkeit einer Maschine mit 4 gekuppelten Achsen nicht hinreichend ist, glauben wir eine Maschine mit einem einzigen Kessel und Druckgestellen von je 3 Räderpaaren und 2 Cylindern anrathen zu müssen und sind der Meinung, dass diese letztere Maschine vortheilhafter ist, als 2 einfache Maschinen."

1. Die Grossherzl. Badische Staatsbahn: dass es nicht immer zwekmässig sein dürfte, nur solche Maschinen zu bauen, bei denen sämmtliche Achsen gekuppelt sind.

2. Die Bayerische Ostbahn: dass sich das Princip zweckmässig nur bei 4räderigen Locomotiven durchführen liesse. damit das Gewicht pro Achse nicht zu gross wird, müsste zu den Kesseln, Achsen, Kuppel- und Kolbenstangen etc. nur Gussstahl genommen werden, was die Maschine nicht billig machen würde.

3. Die Königlich Bayerische Staatsbahn empfiehlt ebenfalls 4räderige Locomotiven.

4. Die Berlin-Potsdamer Verwaltung sieht ebenfalls den Zweck durch Anwendung 4räderiger Locomotiven mit gekuppelten Achsen erreicht.

5. Die Herzogl. Braunschweig'sche Verwaltung hält dafür, dass die Frage für Maschinen für grosse Geschwindigkeiten überall nicht zu lösen ist. weil die nothwendige Kessel-Capacität ein Gesammtgewicht nothwendig macht das für die erforderliche Adhäsion nicht vollständig ausgenutzt werden kann.

Für Lastzug-Maschinen sei die Kuppelung sämmtlicher Achsen als vortheilhaft bekannt.

6. Die Frankfurt-Hanauer Verwaltung richtet sich nach den Verhältnissen der Bahnen.

7. Die Königlich Hannover'sche Verwaltung spricht sich ebenso aus und weist ausserdem auf den Zweck der Maschinen hin, ob sie für Personenzüge oder Lastzüge, und ob sie auf horizontalen und schwach geneigten oder auf Gebirgsbahnen gebraucht werden sollen.

8. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn sieht den Zweck nur dadurch erreicht, dass durch ausgedehnte Anwendung von Stahl das Gewicht der Locomotiven verringert wird, um das verminderte Gewicht durch Kuppelung sämmtlicher Räder nutzbar zu machen.

9. Die Cöln-Mindener Verwaltung hält dafür, dass es für Schnellzugs-Maschinen schon aus Sicherheits-Gründen nicht rathsam sei, alle Achsen zu kuppeln. Sie hält es sogar für sehr bedenklich, die schon vielen andern Einflüssen ausgesetzte Vorderachse noch ausserdem als Triebachse anzustrengen.

Für Gütermaschinen wird der Möglichkeit gedacht, dass das gewünschte Resultat sich durch Doppelmaschinen mit 4 Cylindern erreichen lasse.

10. Die Oesterreich. Staatsbahn-Gesellschaft deponirt, dass es bei den grossen Anforderungen, welche bezüglich der Leistungsfähigkeit an die Maschinen gestellt werden, nur in seltenen Fällen möglich sei, das todte Gewicht der Maschinen und Tender ganz zu vermeiden.

Die Reducirung der Gewichte durch grössere Verwendung von Gussstahl, Vermeidung von Gusseisen, Verwendung grösserer Rostflächen mit kürzeren Langkesseln, die Anwendung von Tendermaschinen und die Beseitigung aller nicht unbedingt nöthigen Massen und Bestandtheile werden dazu beitragen, das todte Gewicht der Maschinen zu vermindern.

11. Auch die Oppeln-Tarnowitzer Verwaltung empfiehlt Tender-Maschinen mit durchweg gekuppelten Achsen, grossen Rostflächen und kurzen Langkesseln, wobei auch bei Construction der Maschinen, soweit es die Geschwindigkeit zulässt, auf rasche Kolbenwechsel Bedacht zu nehmen.

12. Die Königl. Preussische Ostbahn empfiehlt 6rädrige Maschinen mit 3 oder 2 gekuppelten Achsen; geeigneten Falls auch 4rädrige Maschinen mit 2 gekuppelten Achsen.

Sie will es indess erst aus Versuchen abhängig machen, ob solche 4rädrige Maschinen auch für Personen- und Courierzüge anwendbar sind.

13. Die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung stellt die Möglichkeit hin, dass es zweckmässig, auf die 2achsige gekuppelte Maschine zurückzugehen, die dann ihr Gesammtgewicht von pro Maschine 520 Ctr. als Adhäsionsgewicht liefern würde.

14. Der Verwaltungsrath der Theiss-Eisenbahn giebt als zur Erledigung der Aufgabe erforderlich an:

a. dass der Constructeur dahin trachten müsse, der Locomotive nicht mehr Gewicht zu geben, als nöthig ist, um die Leistungsfähigkeit des Kessels und der Cylinder auszunutzen;

b. dass man, wo thunlich, Gussstahl statt Schmiedeeisen und Schmiedeeisen statt Gusseisen verwendet.

Es wird angegeben, dass man oft an den Cylindern und Schieberkasten, Rahmen, Achsbüchsen, der Führerplatform etc. viel Gewicht ersparen könne, dass durch Verwendung von Stahlblech zu den Kesseln $^1/_4$ des jetzigen Kesselgewichts wegfällt, und dass man Kolben-, Kurbel- und Kuppelstangen, Achsen etc. aus Gussstahl, Räder, Achsbüchsen, Kolbenkörper etc. aus Schmiedeeisen machen müsse.

15. Die Königl. Westphälische Eisenbahn-Verwaltung ist der Meinung, dass sich für das Kuppeln sämmtlicher Achsen vorzugsweize nur die 2achsige Locomotive eignet, da das Kuppeln von mehr Achsen besondere Uebelstände mit sich führt.*)

Zu diesen Beantwortungen der Frage 7, III. Nachtrag, erlaubt sich Referent noch die folgenden Bemerkungen:

*) Die Oesterreich. Südbahn bemerkt hierzu nachträglich: „Da ein gewisses, je nach Umständen veränderliches Verhältniss jeder Zeit zwischen der Zugkraft einer Maschine und deren Adhäsionsgewicht bestehen soll, so folgt hieraus, dass das Gewicht einer jeden Maschine eine durch den zu überwältigenden Widerstand bedingte und ganz bestimmte Grösse ist.

Es ist augenscheinlich von dem grössten Vortheil, dieses Gewicht soviel wie möglich für die Heizfläche auszunützen.

Das Gestelle, der Bewegungsmechanismus, die Räder erheischen ein bestimmtes Gewicht, welches nicht herabgesetzt werden darf, man ist somit genöthigt, im Hinblick auf den noch disponibeln Gewichtsunterschied einen Kessel zu construiren, der die grösstmögliche Heizfläche aufzuweisen hat.

Diese Frage hat zur Anwendung von Gussstahl für den Kessel geführt. Man ist jedoch in dieser Beziehung noch nicht über Versuche hinausgekommen und wir sind ausser Stande, uns über den Werth dieser Neuerung auszusprechen.

Bezüglich der Beantwortung des zweiten Theiles der Frage sind wir der Meinung, dass es nicht immer vortheilhaft ist, das ganze todte Gewicht des Motors zu unterdrücken, denn diess wäre gleichbedeutend mit der Abschaffung des abgesonderten Tenders und der Unterbringung der Wasser- und Brennmaterial-Vorräthe auf der Maschine.

Diese Einrichtung, welche leicht möglich und bei den schweren doppelten Maschinen mit einer grossen Anzahl gekuppelter Räder, worauf sich 10 bis 12 Tonnen Approvisionirungsgewicht (Kasten inbegriffen) vertheilen, ohne Nachtheil durchzuführen ist, wäre nicht mehr vortheilhaft bei einer Maschine mit 8 gekuppelten Rädern, wenn die Maximalbelastung 12 Tonnen pr. Achse nicht übersteigen und stets geeignet sein soll, ein bestimmtes Maximum der Wirkung auszuüben.

Bei der obigen Annahme hat man also entweder eine Ueberlastung der Achsen beim Abgange oder Mangel an Adhäsion nach Verbrauch der Approvisionirungs-Vorräthe zu befürchten."

Seit einer Reihe von Jahren geht das entschiedene Streben der Locomotiv-Technik dahin: Locomotiven zu bauen, die mit einer grossen Leistungsfähigkeit, sei es, dass dieselbe mehr als Geschwindigkeit oder mehr in Zugkraft gefordert wird, den möglichst grössten Grad von Solidität nebst Oekonomie in Unterhaltung und Brennmaterial-Verbrauch, verbinden.

Die grosse Leistungsfähigkeit der Locomotiven bedingt immer einen grossen Kessel, dieser Kessel muss auch, da man zumeist durch hochgespannten Dampfdruck im Kessel und damit ermöglichter grosser Expansion in den Cylindern, einen vortheilhaften Brennmaterial-Verbrauch erreicht, sehr stark construirt sein. Das Gewicht des Kessels würde also aus doppelten Gründen grösser ausfallen müssen, als es früher meistens genügte, und müssen in Rücksicht des Kessels die vorgeschlagenen Maassregeln, nämlich:

1. Anwendung grösserer Rostflächen und damit Hand in Hand grösserer directer Heizflächen in den Feuerbüchsen neben angemessener Verkürzung des Langkessels;
2. die Verwendung von Gussstahl zu den Aussenkesseln, der Sicherheit wegen etwa mit doppelter Nietung der Stossfugen,

als solche erkannt werden, durch die sich eine vergrösserte Verdampfungsfähigkeit des Kessels mit nicht unmässig vergrössertem Gewichte würde erreichen lassen.

Der Aussenkessel einer grössern Locomotive würde sich um ca. 20 Ctr. im Gewichte vermindern lassen, wenn man ihn statt aus $^1/_2$- und $^5/_8$zölligem Eisenblech, wie es für 120 Pfd. Dampfdruck in Deutschland gegenwärtig üblich ist, aus $^3/_8$- und $^7/_{16}$ Zoll starkem Stahlblech fertigte. Solcher Kessel würde aber erheblich theurer und zugleich wird er wahrscheinlich, weil die Einwirkung des Verrostens wohl gleich bleiben wird, nicht so lange halten, als der eiserne. In England begnügt man sich mit $^7/_{16}$zölligen Eisenblechen für 4 Fuss 3 Zoll Durchmesser des Langkessels und einem Dampfdruck von 120—140 Pfd.; bekanntlich werden Kessel-Explosionen dort aber viel häufiger angetroffen, als bei uns. Wegen der nothwendigen Sicherheit wird die Erleichterung des Kessels durch die Materialstärken also nicht zu weit getrieben werden dürfen.

Bei den übrigen Theilen der Locomotiven vermeidet man unnütze Gewichte und Constructionen, welche einen grossen Material-Aufwand erfordern, meisten Orts schon thunlichst, indem man Achsen, Radreifen, Kuppel- und Kolbenstangen, auch Achslager- und Kolbenführungen aus Gussstahl, die Achslagerkasten aus Schmiedeeisen und manche durch Guss herzustellende Theile aus Bronze macht, man kann weitere Gewichts-Erleichterungen der Locomotiven indess hin und wieder noch erreichen, wenn man, freilich wohl auf Kosten der Billigkeit, manche Constructionstheile statt sie aus mehreren Stücken zusammenzufügen, aus einem Stücke schmiedet, wie Frames, Kesselträger etc.

Die Ansichten einiger Verwaltungen, dass es für Locomotiven, die zur Beförderung von sehr rasch fahrenden Zügen, sehr unzweckmässig, oft sogar gefährlich sein kann, die Vorderachse an die Triebachse zu kuppeln, hat gewiss grosse Berechtigung und folgt daraus, dass solche Maschinen immer einen gewissen Theil ihres Gewichts als s. g. todte Last behalten müssen.

Ebenso ist die Ansicht wohl berechtigt und in der Erfahrung begründet, dass es nicht erwünscht ist, an derselben Locomotive mehr als 2 Achsen zu gemeinsamen Triebachsen zu verkuppeln, weil 6 und 8 gekuppelte Räder verhältnissmässig mehr Unterhaltungskosten verursachen und so vielfach gekuppelte Maschinen in den Bahn-Curven viel steifer gehen. Daraus resultirt, dass man sich, im Falle alle Achsen gekuppelt, also todte Last gänzlich ausgeschlossen werden sollte, auf 4rädrige Locomotiven beschränken müsste.

Da man wegen der Grenze für das Totalgewicht (130 Ctr. pr. Rad), dann aber hinsichtlich der für einen gewissen Zweck der Locomotive benöthigten Kessel-Capacität beschränkt sein würde, indem für das Gesammtgewicht von 4. 130=520 Ctr. und bei der damit zusammenhängenden Ausdehnung der Rad-Basis der Kessel nicht die nothwendige Grösse bekommen könnte, wird man entweder dazu schreiten müssen, die 3. Achse, sei es als Lauf- oder Triebachse hinzuzulegen, oder aber die Kessel-Capacität zu theilen, d. i. statt einer grössern Locomotive 2 kleinere Locomotiven zu bauen. Auch Doppelmaschinen mit 4 Cylindern können in Frage kommen, welche ebenso, wie grössere Maschinen überhaupt, im Aufwande an Brennmaterial und in den Kosten für Bedienung der Maschinen und Bahnzüge günstigere Betriebsresultate ergeben werden, als es bei dem Betriebe mit kleinen Maschinen und kleinen Bahnzügen der Fall ist.

Für die meisten Fälle des Eisenbahn-Betriebsdienstes wird man finden, dass die zu erbauenden Locomotiven, damit sie einer gewissen mechanischen Arbeit, dem Producte aus Zugkraft und Geschwindigkeit, genügen, einer Kessel-Capacität benöthigen, aus der selbst mit der sparsamsten und umsichtigsten Materialwahl und Materialverwendung das Gesammtgewicht der Locomotive grösser resultirt, als sich füglich auf nur 2 Achsen unterbringen lässt, muss man dann etwa wegen der Curven der Bahn sich nicht auf solche Kesselgrössen und Gesammtgewichte beschränken, als auf 2 Achsen sich unterbringen lassen, so wird man 3achsige (oft auch 4achsige) Maschinen zu bauen haben.

Ueber die Frage, ob dann 1, 2 oder sämmtliche 3 Achsen Triebachsen sein müssen, wird lediglich der Zweck der Maschine entscheiden müssen.

Handelt es sich um Herstellung von Personen- oder Courierzug-Maschinen für ebene Bahnen, so wird man häufig das Adhäsionsgewicht schon einer Achse mit der benöthigten Zugkraft im Einklange finden, für Lastzüge solcher Bahnen wird man in den meisten Fällen mit der Verkupplung zweier Achsen der 3achsigen Maschine genügende Adhäsion geschaffen haben und nur selten zur Verkuppelung auch der 3. Achse überzugehen brauchen.

Für Locomotiven zum Betriebe von Gebirgsbahnen wird man finden, dass schon die Personenzug-Maschinen mindestens 2 gekuppelte Achsen haben müssen und für Güterzug-Maschinen ist die Kuppelung sämmtlicher 3 (oder 4) Achsen durchaus nothwendig, um das ganze Gewicht der Locomotive durch Adhäsion auf Zugkraft verwenden zu können.

Das s. g. todte Gewicht der Locomotiven gänzlich zu vermeiden, kann also nur bei Bahnen mit starken Steigungen in Frage kommen, und da dieselben häufig auch mit starken Curven begabt sind, so dürfte für solche Fälle die nur 2achsige gekuppelte Maschine am meisten vorzuziehen sein.

Beschluss.

„Durch Beseitigung aller Laufachsen, ferner durch Anwendung zweckmässigen Materials, welches von grösserer Festigkeit eine Reduction in den Dimensionen und somit auch in den Gewichten zulässt. Die Anwendung oder Weglassung von Laufachsen muss in jedem Falle dem Ermessen überlassen bleiben."

21. Referat über die Frage: (B. Nr. 8.)

Welche Maximal-Gewichte sind für die Locomotiven und deren einzelne Räder nicht zu überschreiten?

(Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

1. Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn spricht sich entschieden gegen eine Ueberschreitung des zur Zeit als Maximum festgehaltenen Gewichtes von 130 Zoll-Centner pro Rad im Interesse der Bahnerhaltung aus.

2. Die Badische Staatsbahn hält die Bestimmungen des §. 108 der Grundzüge etc. für zweckmässig. (130 Zoll-Centner pro Rad.)

3. Die Bayerische Ostbahn hält ein Maximal-Gewicht von 720 Zoll-Ctr. für Güter-Locomotiven mit 6 gekuppelten Rädern, welche mit mässiger Geschwindigkeit fahren und bei denen die Last auf alle Räder gleich vertheilt ist, für zulässig. (Was pr. Rad 120 Zoll-Ctr. giebt.)

Bei Locomotiven mit einem oder zwei Triebrädern sollen 250 Zoll-Centner das Maximum des Druckes einer Triebachse auf die Schienen sein. (Pr. Rad 125 Zoll-Centner.)

4. Die Bayerische Staatsbahn hält bei Anwendung von schmiedeisernen Schienen einen Raddruck von 120 Zoll-Centner für das Maximum, der zu gestatten sei; bei Gussstahlschienen jedoch wird dieser Druck viel höher sein können, wodurch es bei Gebirgsbahnen möglich werden wird, den Bedürfnissen durch stärkere und schwerere Maschinen besser zu entsprechen.

5. Die Berlin-Anhaltische Bahn stellt das Maximal-Gewicht einer Maschine mit 3 Achsen auf 700 Zoll-Centner und empfiehlt für den Maximal-Druck der einzelnen Achsen auf die Schienen:

a)	für Laufachsen mit eisernen Tyres	= 190	Ctr.
	pr. Rad	= 95	„
b)	„ „ „ Gussstahl-Tyres	= 230	„
	pr. Rad	= 115	„
c)	„ Triebachsen „ eisernen Tyres	= 230	„
	pr. Rad	= 115	„
d)	„ „ „ Gussstahl-Tyres	= 270	„
	pr. Rad	= 135	„

6. Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn will nicht über 260 Zoll-Ctr. pr. Achse (130 Ctr. pr. Rad) hinausgehen, da sonst die Tyres zu schnell abgenutzt werden und sich auch leicht strecken und lockern.

7. Die Berlin-Stettiner Bahn hält diese Frage als zu sehr von den Localverhältnissen und den Forderungen abhängig, welche an die Maschinen gestellt werden.

8. Die Braunschweigische Staatsbahn hält die Bestimmung von 260 Zoll-Ctr. Maximal-Druck einer Achse auf die Schienen für den vorhandenen Oberbau im Allgemeinen als zweckmässig, glaubt jedoch, dass für besondere Zwecke, wie Ueberwindung starker Steigungen bei geringer Geschwindigkeit, auch eine Belastung bis zu 300 Zoll-Centner pr. Achse zulässig sei.

Dabei empfiehlt sie das Federsystem der Locomotive so elastisch als möglich zu machen.

9. Der Frankfurt-Hanauer Bahn fehlen zur Beantwortung dieser Frage die Erfahrungen.

10. Die Galizische Carl-Ludwigs Bahn macht die Mittheilung, dass sich bei ihren Steigungen, welche nicht über $\frac{1}{100}$ betragen, eine Maximal-Belastung der Trieb- und Laufräder von 95 Ctr. bewährt habe.

11. Die Graz-Köflacher Bahn hält ein Maschinengewicht von 900 Zoll-Ctr. selbst für Gebirgsbahnen als das Maximum, für Bahnen mit geringer Steigung wäre jedoch ein kleineres Maximum viel entsprechender.

12. Die Hannoversche Staatsbahn hält nach Einführung ihrer neueren schwereren Schienen ein Maximal-Gewicht pr. Achse von 280 Zoll-Ctr. für statthaft (140 Ctr. pr. Rad.)

13. Die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn theilt mit, dass nach ihrer Erfahrung bei dem üblichen Schienenprofil von 23,5 Zoll-Pfd. pr. österr. Fuss ein Gesammtgewicht der Locomotive von 660 Zoll-Ctr. oder 110 Zoll-Centner pr. Rad nicht zu überschreiten ist.

14. Die Cöln-Mindener Bahn ist der Ansicht, dass es mit Rücksicht auf die verschiedenen Constructionen der Locomotive wenig Werth haben dürfte, ein Maximal-Gewicht für die ganze Locomotive festzusetzen und dass auch selbst ein Maximal-Gewicht der Räder für alle Gattungen von Maschinen nicht anzunehmen sei, da Durchmesser, Geschwindigkeit, Kuppelung u. s. w. von wesentlichem Einfluss sind.

Für die zur Zeit meist gebräuchlichen Verhältnisse erscheint es ihr rathsam, 130 Zoll-Ctr. pr. Rad nicht erheblich zu überschreiten.

Schliesslich theilt sie mit, dass sie 4rädrige Maschinen mit gekuppelten Rädern von 3¼ Fuss (= 1 Meter) Durchmesser für kleine Zweigbahnen und für den Stationsdienst besitze, welche über 150 Zoll-Ctr. unter einem Rade haben, ohne dass sich bei den stattfindenden sehr langsamen Fahrten eine grössere als die gewöhnliche Inanspruchnahme des Oberbaues gezeigt habe.

15. Die Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn ertheilt auf diese Frage keine Antwort und bemerkt nur, dass schon in der ersten Conferenz in Berlin bestimmt wurde, über Construction und Gewicht der Locomotive keine Vereinbarungen zu treffen, damit in Verbesserung der Construction kein Hinderniss eintrete.

16. Die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn will, dass für mittlere Verhältnisse das Gewicht der Locomotive auf 600 bis höchstens 700 Zoll-Ctr. und die Maximal-Belastung einer Achse auf 240 Zoll-Ctr. (120 Ctr. pr. Rad) gehalten werde.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

17. Die Nassauische Staatsbahn hat über die Maximal-Belastung der Räder keine Erfahrungen, da bei ihren Maschinen diese Belastungen nicht erreicht werden. Die stärkste Belastung beträgt 220 Zoll-Ctr. pr. Achse (110 Ctr. pr. Rad).

18. Die Neisse-Brieger Bahn hält die Triester Bestimmungen für vollkommen angemessen und keinesfalls zu überschreiten.

19. Die Niederschlesisch-Märkische Bahn hält diese Bestimmungen gleichfalls für genügend und angemessen.

20. Die Oberschlesische Bahn (Breslau-Posen-Glogau und Stargard-Posen) hält mit Rücksicht auf die bei höheren Dampfspannungen gebotene Verwendung stärkerer Kesselbleche eine Maximal-Belastung der Triebachse von 260 Zoll-Centner (130 Ctr. pr. Rad) und der Laufachse von 220 Zoll-Ctr. für angemessen und resp. beizubehalten.

21. Die Oesterreichische Staatsbahn setzt ein Maximal-Gewicht für die Locomotive nicht fest, will jedoch, dass das Gewicht der zum Bedürfniss gewordenen starken Maschinen keinesfalls grösser gemacht werde, als dies gerade durch die benöthigte Leistungsfähigkeit und Adhäsion bedingt wird.

Sie hält es nicht für rathsam, eine Maximal-Belastung der einzelnen Räder von 130 Zoll-Ctr. zu überschreiten.

Sie bespricht schliesslich den Einfluss des Gewichtes der unter den Federn liegenden Massen und der Durchmesser der Räder, so wie die Nothwendigkeit guter elastischer Tragfedern.

22. Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn hält ein Maximal-Gewicht der 6rädrigen Locomotiven von 720 Zoll-Centnern, was einer Maximal-Radbelastung von circa 120 Zoll-Centnern entspricht, bei dem jetzt üblichen Oberbau-Systeme für hinreichend und nicht zweckmässig zu überschreiten.

23. Die Preussische Ostbahn schlägt als Maximal-Gewicht für Locomotiven vor, bei Personenzugs-Maschinen 700 Zoll-Ctr. und bei Güterzugs-Maschinen 800 Zoll-Centner nicht zu überschreiten. Sie beantragt eine Maximal-Belastung von 260 Zoll-Ctr. pr Achse, obgleich diese bei ihren in der letzten Zeit gelieferten Maschinen etwas überschritten wurde, ohne bisher nachtheiligen Einfluss auf den Oberbau zu üben.

Die Gewichtsvertheilung auf die einzelnen Räder wird folgendermassen angegeben:

1) für Personenzugs-Maschinen; die vordere Laufachse $\frac{5}{14}$, die Triebachse $\frac{6}{14}$, die hintere Laufachse $\frac{3}{14}$ des Totalgewichtes;
2) für Maschinen mit 3 gekuppelten Achsen: die Achsen sollen annähernd den gleichen Druck erleiden;
3) für Maschinen mit 2 gekuppelten Achsen: die Laufachse soll, wenn sie vorne liegt, $\frac{3}{10}$, und wenn sie hinten, hinter dem Feuerkasten, liegt, $\frac{2}{10}$ des Totalgewichtes erhalten.

24. Die Rheinische Bahn hält eine einseitige Beantwortung dieser Frage für schwierig, spricht sich jedoch nicht gegen die bestehende Maximal-Belastung von 130 Centner aus.

25. Die Rhein-Nahe und Saarbrücken-Trier Bahn hält ein Maximal-Gewicht der Locomotive mit 3 Achsen von 720 Zoll-Ctr. und einer Maximal-Belastung der Achse von 280 Ctr. (= 140 Ctr. pr. Rad) bei 5 Zoll hohen Schienen nicht für nachtheilig, denn sie hat bei 716 Centner schweren Maschinen mit 276 Ctr. Druck auf die Mittelachse (= 138 Ctr. pr. Rad) einen schädlichen Einfluss auf den Oberbau nicht wahrgenommen, dagegen haben ihre 3achsigen Tendermaschinen von 970 Zoll-Ctr. Gewicht und einer Belastung der Mittelachse von 345 Ctr. (=172½ Ctr. pr. Rad) einen sehr nachtheiligen Einfluss auf den Oberbau geübt.

26. Die Sächsische Oestliche Staatsbahn hält eine Belastung der Locomotivräder von 150 Zoll-Ctr. pr. Rad mit Rücksicht auf die respective Festigkeit des Eisens als Maximum des Zulässigen.

27. Die Sächsische Westliche Staatsbahn hält die Maximal-Belastung der Locomotivräder von 130 Zoll-Ctr. pr. Rad schon für so gross, dass an eine Vergrösserung derselben nicht gedacht zu werden braucht, zumal hiedurch die Möglichkeit gegeben ist, das Gewicht einer 6rädrigen Maschine auf 780 Ctr. und wenn es die Niveauverhältnisse erheischen, das Gewicht und die Adhäsion einer 8rädrigen Maschine auf 1040 Ctr. zu bringen, wenn nicht auf einzelnen Bahnlinien etwa Brücken von geringerer Tragfähigkeit dagegen sprechen sollten.*)

28. Die Thüringische Bahn schlägt mit Rücksicht auf die verschiedenen Schienenprofile vor, festzusetzen, dass die Maximal-Belastung der Räder nur so hoch gehalten werde, dass dabei die Schienen nicht höher als mit 4facher Sicherheit in Anspruch genommen sind. Für Schnellzugs-Maschinen wird eine möglichst gleichmässige Belastung der Achsen, bei welchen die Differenz zwischen Vorder- und Mittelachse nicht über 30 Ctr. betragen soll, empfohlen.

29. Die Wilhelmsbahn schlägt vor, die Maximal-Belastung einer Locomotivachse bei 5zölligen Schienen auf 250 Zoll-Ctr. (125 Ctr. pr. Rad) festzusetzen.**)

30. Die Berlin-Hamburger Bahn hält ein Maximal-Gewicht der Maschinen von 840 Zoll-Ctr für statthaft, wenn eine besondere Untersuchung constatirt hat, dass auch die Brücken eine solche Belastung ohne Gefahr ertragen. Als Maximal-Belastung für eine Locomotiv-Achse wird 280 Zoll-Ctr. (140 Ctr. pr. Rad) als für die Schienen wohl noch nicht schädlich angenommen ***).

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn bemerkt:
Ein Maximalgewicht für die Locomotive festzustellen, möchte nicht zu empfehlen sein, da unter besonderen Constructions-Verhältnissen ein grosses Gewicht auf eine grössere Anzahl Räder vertheilt, nicht nachtheilig sein kann. Was aber die grösste Belastung der Achsen betrifft, so ist diese von der Stärke des Oberbaues abhängig. Die Leipzig-Dresdener Bahn hat Bahnschienen von 4⅝ Zoll (118 m.m.) Höhe und 6-rädrige Locomotiven von 575 Centner Gewicht im betriebsfähigen Zustande, deren Vorderachsen mit 165 Ctr. belastet sind und hat diese Belastung noch keinen auffallend ungünstigen Einfluss auf die Haltbarkeit der Bahnschienen geäussert.

**) Die Westphälische Bahn bemerkt noch:
Für 5 Zoll hohe Schienen bei 3füssiger Schwelleneintheilung wird ein Maximalgewicht von 720 Ctr annähernd gleichmässig vertheilt anzunehmen sein.

***) Die Oesterreich. Südbahn ist der Ansicht: dass bei den im Gebrauche befindlichen schmiedeeisernen Schienen bester Qualität die Belastung von 12 Tonnen pr. Achse (240 Ctr.) für Locomotiven nicht überschritten werden dürfe. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Verbesserungen in der Schienenfabrikation und namentlich die Anwendung von Stahlschienen eine merkliche Vermehrung dieser Maximalbelastung

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Aus diesen Antworten geht hervor, dass die Mehrzahl der Bahnverwaltungen nicht der Ansicht ist, unter die Triester Bestimmungen herabzugehen, denn 12 Bahnen wollen eine Maximal-Belastung der Locomotivräder von 130 Zoll-Ctr. beibehalten und 4 Bahnen dieselbe noch erhöht wissen, während sich nur 7 Verwaltungen für eine Verminderung der Belastung aussprechen, und zwar 2 bis auf 125 Ctr., 3 bis auf 120 Ctr. und 2 bis auf 110 Ctr.

Eine Bahn will für Eisentyres 115 Ctr., für Gussstahltyres dagegen 135 Ctr. festgesetzt haben und eine andere Bahn macht ohne speciellen Antrag nur die Mittheilung, dass nach ihren Erfahrungen eine Maximal-Belastung von 95 Ctr. pr. Rad selbst für Steigungen von 1 : 200 vollkommen ausreicht. Vier Bahnen enthalten sich der Beantwortung dieser Frage, als zu sehr von localen Verhältnissen abhängig, oder in Ermangelung von Erfahrungen, und eine Bahnverwaltung endlich macht den Vermittlungs-Vorschlag, im Allgemeinen den Maximal-Druck der Räder auf die Schienen auf der Basis einer 4fachen Sicherheit des jeweiligen Schienensystems zu bestimmen.

Auf die Frage über das Maximal-Gewicht der ganzen Locomotive haben nur 7 Bahnen bestimmte Ziffern angegeben und es wurden für 6räderige Locomotiven die Maximal-Gewichte von 660 Ctr., 700 Ctr., 720 Ctr., 780 Ctr und 840 Ctr. in Vorschlag gebracht.

Mehrere Bahnen legen einen besonderen Werth auf gute elastische Tragfedern bei den Locomotiven, durch welche die üblen Folgen der starken Belastung gemildert werden, und eine Bahn macht auch auf die Schädlichkeit eines zu grossen Gewichtes der unter den Federn liegenden Massen aufmerksam, welche in erster Reihe die Schienenköpfe behämmern.

Endlich wird auch der Einfluss hervorgehoben, welcher durch die Fahrtgeschwindigkeit und Durchmesser der Räder auf die grösseren oder geringeren Wirkungen der Radbelastungen ausgeübt wird.

Beschluss.

«1. Auf die Festsetzung einer bestimmten Ziffer für das Maximal-Gewicht einer Locomotive ist nicht einzugehen, dafür aber zu empfehlen, das Gewicht der Maschinen keinesfalls grösser zu machen, als dies gerade durch die benöthigte Leistungsfähigkeit und das nothwendige Adhäsionsgewicht bei wohlberechneter Verwendung der zweckmässigsten Materialien bedingt wird.

2. Die gegenwärtige Bestimmung der Grundzüge über den Maximal-Druck der Räder auf die Schienen, welche empfiehlt, denselben nicht über 260 Zoll-Centner pr. Achse zu steigern, ist als dem jetzt üblichen Gewicht und Material der Schienen im Allgemeinen noch immer entsprechend auch ferner beizubehalten. Zur Vermeidung der üblen Folgen starker Radbelastungen bei grossen Geschwindigkeiten wird jedoch angerathen, die Locomotive mit guten, elastischen Tragfedern zu versehen und die unter den Federn liegenden Massen bei genügender Festigkeit möglichst leicht zu halten.»

erlauben werden und dass daraus auch ein Vortheil bezüglich der Zugförderungskosten resultiren wird.

Die Anwendung der Gussstahl-Tyres erlaubt es bereits, die Belastung von 12 Tonnen zu überschreiten.

22. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 8.)

Welche Erfahrungen bietet die wiederholte Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern unter Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Tragfedern bei einer und derselben Locomotive?

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beantwortung durch die

1. Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn:
Vacat.

2. Grossherzogl. Badische Eisenbahn:
Vacat.

3. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen:
Mit einiger Sorgfalt und Uebung kann zwar die gleiche Belastung der Locomotiv-Tragfedern auch ohne Anwendung einer Waage erreicht und erhalten werden. Das öftere Abwägen der einzelnen Räder ist aber jedenfalls sehr nützlich und empfehlenswerth.

Die Anwendung einer transportablen Waage würde diese Abwägung sehr erleichtern.

4. Bayerische Ostbahnen: Die Erfahrungen in dieser Beziehung haben bis jetzt ergeben, dass die Differenzen bei wiederholten Abwägungen unbedeutend waren.

5. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn: Erfahrungen fehlen.

6. Berlin-Stettiner Eisenbahn: Erfahrungen fehlen.

7. Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn: Bei dem Spannen der Locomotiv-Tragfedern durch Abwaage der Belastung der einzelnen Räder auf einer Centesimalwaage ist hier die Beobachtung gemacht, dass bei den hiesigen Schnellzug-Locomotiven die Tragfedern der Mittelachse, welche als Triebachse angeordnet und am stärksten belastet ist, am häufigsten und meisten in ihrer Tragfähigkeit nachlassen und nachgespannt werden müssen.

Es möchte dieses auch seinen natürlichen Grund darin haben, dass bei einer stattfindenden Hebung der Achse in Folge von Ungleichmässigkeiten im Geleise die quest. Mittelachsfedern, welche durch Balanciers mit den Endachsfedern nicht verbunden sind, im ungleich grösseren Verhältnisse mehr belastet werden, als bei einer Senkung der Mittelachse für die Tragfedern der Endachsen statthaben kann.

8. K. K. priv. Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn: Der Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern wird hier aus der Ursache keine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, weil man erfahrungsmässig zu der Ueberzeugung gelangt, dass Federn nach ganz kurzem Gebrauche sehr divergirende Resultate gegen die erste Abwaage lieferten, daher man hier mehr die beibehaltene Spannung der Federn, welche von einem sachkundigen

Auge leicht beurtheilt werden kann, als maassgebend annimmt.

9. Frankfurt-Hanauer-Eisenbahn: Die Fragestellung ist etwas undeutlich.

10. K. K. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft: Erfahrungsmässig ist die Belastung der Federn nach jeder Fahrt in der Regel verändert und die Nachwaagen bestätigen die Wirkung des Beharrungsvermögens, nach denen die hinteren Federn die grössten Widerstände erleiden.

11. Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung: Obwohl wesentliche Veränderungen der Tragfederbelastung nicht eintreten, so lange die Federn keinerlei Beschädigung erlitten haben, so hat sich das wiederholte Abwägen der einzelnen Räder doch als nützlich und nothwendig herausgestellt, indem man dadurch zur Entdeckung von Schäden kam, die ohne das Abwägen nicht würden entdeckt worden sein.

12. Kaiser Ferdinands-Nordbahn: Für die Beantwortung der Frage fehlen die nöthigen Beobachtungen.

13. Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung: Das einzige gründliche Mittel zur Erzielung einer gleichmässigen Belastung der Locomotiv-Tragfedern wird in der Einrichtung von Balancier-Vorrichtungen gefunden, welche die Lastvertheilung constant und von der Widerstandsfähigkeit der Federn unabhängig machen. Die neueren Maschinen sind sämmtlich damit versehen; an sämmtlichen älteren Maschinen sind die Einrichtungen nachträglich gemacht worden und ebenso auch an der Mehrzahl der Güterzugs-Maschinen.

An den Tendern befinden sich bis jetzt nur 2 Längen-Balanciers (zwischen der Vorder- und Mittelfeder), so dass zwar die Lastvertheilung auf die einzelne Achse constant erhalten wird, aber nicht auf die beiden Lager jeder Achse.

Obwohl der in letzterer Beziehung entstehende Unterschied auch nicht so gross werden kann, als bei sechs getrennten Federn, hat sich doch der Wunsch schon fühlbar gemacht, auch diesen Uebelstand noch zu beseitigen; die Schwierigkeit diess bei den äussern Lagern und der hindernden Bremse auf eine einfache Weise zu erreichen, hat bis jetzt davon abgehalten.

14. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn: Hier wurden die Locomotivfedern stets nach jeder Reparatur und ausserdem so oft dies nöthig erscheint, genau abgewogen, wodurch ein ruhiger und besserer Gang der Maschine erzielt wird. Federn von ungleicher Widerstandsfähigkeit werden entweder rectificirt oder beseitigt.

15. Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn: Vacat.

16. Mecklenburgische Eisenbahn: Vacat.

17. Herzogl. Nassauische Staatseisenbahn: Vacat.

18. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn: Die Elasticitäts-Modul, selbst verschiedener Stahlsorten, weichen so wenig von einander ab, dass wenn gleiche Federn innerhalb der Elasticitätsgrenze ungleiche Widerstände leisten, der Grund nur in Reibungen zu suchen ist.

Um die Reibungen zwischen den einzelnen Federblättern, die sehr oft mehrere Centner beträgt, zu beseitigen, sind dieselben von Rost zu befreien und mit Talg einzureiben.

19. Neisse-Brieger Eisenbahn: Die auf dieser Bahn zur Disposition stehenden Vorrichtungen zur Abwägung der Locomotiv-Tragfederbelastung sind zu unvollkommener Art, als dass zuverlässige Erfahrungen dabei gesammelt werden konnten.

20. Oberschlesische und Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn: Die Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern unter Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Tragfedern bei einer und derselben Maschine muss nach jeder Hauptreparatur derselben stattfinden, damit die Treibräder hinreichend, aber auch nicht übermässig und einseitig belastet werden. Durch die wiederholte Abwaage ist gefunden worden, dass sich die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Federn im Betriebe verschieden ändert, und es gewährt daher diese Manipulation das Mittel, zweckentsprechende Correcturen an der Spannung der Feder vornehmen zu können, die für den sicheren Gang der Maschine von grösster Wichtigkeit sind.

21. Königl. Preuss. Ostbahn: Bei dem wiederholten Abwägen der Belastung der einzelnen Locomotivräder wurde constatirt, dass die einmal gegebene Belastung nicht dauernd richtig bleibt, weil die Härte der einzelnen Federlagen eine nicht durchweg gleiche ist und ein grösseres oder geringeres Nachsetzen der Federn eintritt, anderntheils auch die ungleiche Abnutzung der Lager etc. selbst bei der geringsten Messbarkeit einen Einfluss übt. Ein öfteres Wiederholen von Abwägen der Locomotiven und Wagen in Bezug auf die Belastung der einzelnen Federn und das Adjustiren derselben ist sowohl in ökonomischer als sicherheitlicher Beziehung dringend zu empfehlen.

22. K. K. priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft: Die wiederholte Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern bei einer und derselben Maschine hat zur Wahrnehmung geführt, dass die Belastung der einzelnen Räder sich öfters ändert und daher eine öftere Regulirung der Federn nothwendig ist.

Eine wiederholt vorgenommene Abwaage und Regulirung der einzelnen Räder ist daher zur Vermeidung einer Ueberlastung und zur Erzielung eines ruhigen Ganges der Locomotive von Nutzen.

23. Königl. Sächsische Oestliche Staatsbahnen: Das häufige Controliren der vorschrifts- und constructionsmässigen Belastung der Locomotivräder hat sich für die Sicherheit und Ruhe des Ganges der Maschine eben so vortheilhaft gezeigt, als für die Erhaltung der Geleise. Die vom Königl. Maschinenmeister Ehrhardt erfundene einfache und wohlfeile Vorrichtung ist für diesen Zweck sehr zu empfehlen.

24. Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn: Erfahrungen fehlen.

25. Rheinische Eisenbahn: Es liegen noch keine speciellen Erfahrungen vor, da eine Locomotivwaage erst seit kurzer Zeit vorhanden.

26. Königl. Saarbrücken-Trierer Eisenbahn und Rhein-Nahe Eisenbahn: Das häufige Abwägen der Belastung der Locomotiv-Tragfedern empfiehlt sich sehr, indem hierdurch dem ungleichmässigen Abnutzen der Bandagen und Lager sehr vorgebeugt wird.

27. K. K. priv. Theiss-Eisenbahn:

Vacat.

28. Thüringische Eisenbahn: Wenn die vorstehende Frage diesseits richtig aufgefasst wird, so ist sie dahin zu verstehen, welche Erfahrungen sich über das Abwägen der Belastung einzelner Achsen und der sich gegenüber stehenden Räder einer Achse an einer Locomotive in Bezug auf die Spannung der Federn und deren ungleiche Tragfähigkeit ergeben haben. Unter der Voraussetzung, dass dies der Sinn der Frage sein soll, ist zu ihr Folgendes zu bemerken:

Die Belastung, welche den Locomotivachsen durch die Federn gegeben wird, lässt sich ohne Abwiegung nicht mit Sicherheit bemessen. Denn selbst wenn jede einzelne Feder geprüft und die Durchbiegung für eine bestimmte Belastung genau normirt ist und nach dieser Normirung die Federn beim Anbringen gespannt sind, ergeben sich beim Nachwiegen der Räder immer noch bedeutende Differenzen in der Belastung. Die richtige Belastung der Achsen und die gleiche Vertheilung des Gewichts auf beide Räder einer Achse ist eine Hauptbedingung für den ruhigen Gang der Maschinen und trägt zur Sicherung gegen Entgleisungen wesentlich bei.

Bei Maschinen, welche nach vorheriger Abwiegung der Federn in der Werkstätte richtig montirt waren, sind bei der Nachwiegung auf der Brückenwaage Differenzen von 15—20 Ctr. in der Belastung der gegenüberstehenden Räder ein und derselben Achse gefunden worden. Dergleichen Differenzen können aber bei nicht normaler Lage der Bahn sehr leicht zum Nachtheil vermehrt werden und die Entlastung eines Rades so weit steigern; dass es bei einem geringen seitlichen Hinderniss in den Curven entgleist. Es sollte deshalb zur Sicherung des Betriebes in jeder Reparatur-Werkstätte eine Waage vorhanden sein, um die Belastung der einzelnen Achsen der Maschine, nachdem sie montirt ist, zu prüfen und zu reguliren. Auch für die Wagen ist eine solche Prüfung, wenn sie aus Reparatur kommen, von Wichtigkeit. Es kommen leider zu oft Entgleisungen vor, deren Ursache nicht ermittelt werden kann und für deren Erklärung dann nur die Vermuthung bleibt, dass sie durch ungleiche Belastung der Räder herbeigeführt wurden.

29. Königlich Sächsische Westliche Staatseisenbahn: Auf die allgemeine Anwendung der Waagen zum Wiegen der Belastung der Locomotiv-Tragfedern scheint in Deutschland überhaupt noch nicht der grosse Werth gelegt zu werden, der wohl darauf zu legen ist, und es würde sich vielleicht die Mehrzahl der Entgleisungen, von welchen man die Ursache aufzufinden nicht im Stande war, aus dem Umstande erklären lassen, dass eben die Belastung der Federn eine unrichtige war, weil die Achsenbelastung ohne Anwendung von besonders dazu construirten Waagen mit Genauigkeit nicht zu ermitteln ist. Die Belastung kann durch die Biegung der Federn selbst, welche vorher in losem Zustande ermittelt ist, wohl einmal im neuen Zustande der Federn annähernd, wenn auch sehr ungenau, regulirt werden, bietet aber schon nach mehrtägigem Betriebe gar keine Sicherheit mehr, denn die Federn verändern sich sehr leicht und oft und häufig ist nur ein einziger Stoss auf einer schlechten Stelle der Bahn genügend, die Tragfähigkeit der Feder für eine bestimmte Biegung um mehrere Centner zu verringern. Darüber angestellte Versuche haben ergeben, dass schon nach dreitägigem Dienste angestellte genaue Wiegungen auf Waagen, wo alle 6 Räder gleichzeitig gewogen werden, einzelne Räder nahe um 10 Centner weniger die Schienen belasteten, als 3 Tage vorher, und solche Fälle sind eben nicht selten. Es ist daher nicht nur wegen der Sicherheit des Betriebes geboten, dass jede Maschinen-Reparatur-Werkstätte mit guten Waagen zu diesem Zwecke versehen ist, sondern es sollte auch jede grössere Locomotiven-Station, deren Locomotiven sich auf den Werkstätten-Stationen während ihres Dienstes nicht so lange aufhalten, um etwa jede Woche wieder gewogen und regulirt werden zu können, ebenfalls mit einer solchen Waage versehen werden.

30. Westphälische Eisenbahn: Die wiederholte Abwaage der Locomotivfedern ist wichtig und empfehlenswerth, weil sie zur Entdeckung von Schäden führt und ausserdem das Mittel gewährt, zweckentsprechende Correcturen an den Spannungen der Federn, die sich im Betriebe nicht immer gleichmässig verhalten, vorzunehmen.

Die Abwaage sollte daher bei keiner Hauptreparatur der Maschine unterlassen werden.

31. Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg.): Die zur Regulirung der Locomotiv-Tragfedern angewendeten Federwaagen haben sich praktisch nicht bewährt. Es scheint am zweckmässigsten, an dem Frame eine Linie zu fixiren und darnach die Regulirung auf einem genau horizontalen Geleise vorzunehmen. *)

Resumé.

Ueber die vorstehende Frage: Welche Erfahrungen sind über das wiederholte Abwägen der Belastung der Locomotiv-Tragfedern unter Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit gemacht? haben sich überhaupt nur 16 Bahnverwaltungen geäussert, davon spricht sich die Mehrheit dafür aus, dass es zur Sicherheit des Betriebes nöthig erscheint, die Nachwiegung vorzunehmen.

Da die Aeusserungen der verschiedenen Bahnverwaltungen sich auf verschiedene Motive stützen, so erscheint es zweckmässig, diese nachstehend im Auszuge anzuführen.

Die Verwaltung der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnen, ad 3, sagt: Mit einiger Uebung und Sorgfalt könne man zwar die gleiche Belastung der Locomotiv-Tragfedern auch ohne Anwendung einer Waage erreichen, öfteres Abwägen sei aber jedenfalls nützlich und empfehlenswerth. Die Anwendung einer transportablen Waage würde das Abwägen erleichtern.

Die Verwaltung der Herzogl. Braunschweigischen Bahnen, ad 7. Beim Abwägen der einzelnen Räder auf einer Centesimal-Waage sei die Beobachtung gemacht, dass bei Schnellzug-Maschinen, bei welchen die Treibachse als Mittelachse angeordnet und am stärksten belastet ist, die Tragfähigkeit der Federn am meisten nachlasse und das Nachwiegen nöthig mache.

*) Die Oesterreichische Südbahn bemerkt noch nachträglich: Wenn die Vertheilung des Gewichtes der Maschine auf die Achsen einmal festgestellt ist, so muss man dieselben stets so genau wie möglich unverändert beibehalten, was nur durch häufiges Abwägen der Maschine auf den Brückenwaagen zu bewerkstelligen ist. Findet diese Regelmässigkeit der Belastung der Federn nicht statt, so können daraus grosse Uebelstände, selbst Entgleisungen entstehen, jedenfalls ungleiche Abnutzung der Radreifen, Heisslaufen der Achsen, Abnützung der Federn.

Die Königl. Hannoversche Bahnverwaltung, ad 11. Obwohl wesentliche Veränderungen in der Belastung der Federn nicht einträten, so lange diese keine Beschädigung erlitten hätten, so sei das wiederholte Abwägen doch nützlich und nothwendig, indem man dadurch zur Entdeckung der Schäden komme, die ohne Abwiegen nicht würden zu entdecken sein.

Die Verwaltung der Magdeburg-Leipziger Bahn, ad 14. Es werden alle Maschinen nach jeder Reparatur, so oft es nöthig erscheint, abgewogen und dadurch ein ruhiger Gang erzielt.

Die Verwaltung der Oberschlesischen und Breslau-Posener Eisenbahn, ad 20. Das Abwiegen der Locomotiv-Tragfedern muss in Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit dieser an ein und derselben Maschine, nach jeder Hauptreparatur stattfinden, damit die Treibräder hinreichend aber auch nicht übermässig und einseitig belastet werden. Durch wiederholtes Nachwiegen ist gefunden, dass sich die Widerstandsfähigkeit der Federn im Betriebe vermindert; es gewährt also das Mittel, zweckentsprechende Correcturen vorzunehmen, welches für den Gang der Maschinen wichtig ist.

Die Verwaltung der K. Preuss. Ostbahn, ad 21. Durch wiederholtes Nachwiegen ist constatirt, dass die gegebene Belastung der Federn nicht dauernd richtig bleibt, und zwar in Folge verschiedener Härte der einzelnen Federlagen, das Nachwiegen ist deshalb sowohl in sicherheitlicher als ökonomischer Beziehung zu empfehlen.

Die Verwaltung der K. K. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, ad 22. Wiederholtes Nachwiegen hat ergeben, dass die Belastung einzelner Federn sich öfters ändert und daher eine wiederholte Regulirung nöthig ist, um Ueberlastungen zu vermeiden und einen ruhigen Gang der Locomotiven zu erzielen.

Die Verwaltung der Königl. Sächsischen Oestlichen Staatsbahnen, ad 23. Häufiges Controliren der Belastung hat sich für die Sicherheit des Betriebes, den ruhigen Gang der Maschinen und die Erhaltung der Geleise als vortheilhaft erwiesen.

Die von dem Königlichen Maschinenmeister Ehrhardt erfundene Vorrichtung zur Abwiegung ist zu empfehlen.

Die Verwaltung der Saarbrücken-Trierer Bahn, ad 26. Häufiges Abwiegen der Belastung der Locomotiv-Tragfedern empfiehlt sich sehr, indem dadurch ungleichmässiger Abnutzung der Bandagen und Lager vorgebeugt wird.

Die Verwaltung der Königl. Sächsischen Westlichen Staatsbahnen, ad 29. Auf das Abwiegen der Locomotiv-Tragfedern scheint in Deutschland überhaupt noch zu wenig Werth gelegt zu werden und würde sich vielleicht die Mehrzahl der Entgleisungen, von welcher man die Ursache aufzufinden nicht im Stande war, aus ungleicher Belastung der Federn erklären.

Ohne Anwendung besonders dazu construirter Waagen lässt sich die Belastung der einzelnen Federn nicht mit Genauigkeit ermitteln. Belastung und Biegung der Federn im losen Zustande genügen nicht. Wiederholtes Abwiegen im Betriebe ist nöthig, weil eine schlechte Stelle auf der Bahn genügt, die Tragfähigkeit der Federn für eine bestimmte Biegung um mehrere Centner zu verringern. Angestellte Versuche auf einer Waage wo alle 6 Räder gleichzeitig gewogen werden, haben ergeben, dass nach dreitägigem Dienste einzelne Räder ihre Belastung auf den Schienen um nahe 10 Ctr. vermindert hatten. Es ist daher wegen des Betriebes geboten, dass nicht allein jede Maschinen-Reparatur-Werkstätte, sondern auch die grösseren Locomotiv-Stationen mit einer Waage zur Abwiegung der einzelnen Räder versehen werden, damit diese alle 8 Tage vorgenommen werden kann.

Die Verwaltung der Thüringer Bahn, ad 28, hat denen der Königl. Sächsischen Westlichen Staatsbahnen ganz analoge Anführungen gemacht.

Die Westphälische Bahn, ad 30. Wiederholtes Abwiegen ist nöthig und empfehlenswerth, weil es zur Entdeckung der Schäden führt und Veranlassung giebt, zweckentsprechende Correctionen in der Spannung der Federn, die sich im Betriebe nicht immer glaich erhalten, vorzunehmen. Die Abwaage sollte daher bei keiner Hauptreparatur-Werkstätte unterlassen werden.

Von den fünf Bahnverwaltungen, welche die Abwiegung der Locomotiv-Tragfedern überhaupt nicht für nothwendig erachten, oder sich für die Nachwiegung im Betriebe nicht aussprechen, ist Folgendes angeführt:

Die Bayerische Ostbahn, ad 4, hat die Erfahrung gemacht, dass die Differenzen bei wiederholter Abwägung unbedeutend waren.

Die k. k. priv. Galizische Carl-Ludwigs-Bahnverwaltung, ad 8, verwendet wenig Aufmerksamkeit auf das wiederholte Abwiegen der Federn, weil man erfahrungsmässig zu der Ueberzeugung gelangt ist, dass Federn nach ganz kurzem Gebrauche sehr divergirende Resultate gegen die erste Abwaage lieferten.

Die Graz-Köflacher Bahn, ad 10, hat gleiche Erfahrungen gemacht.

Die Cöln-Mindener Bahn, ad 13, findet das einzige gründliche Mittel zur Erzielung einer gleichmässigen Federspannung in der Einrichtung von Balancier-Vorrichtungen, welche die Lastvertheilung constant und von der Widerstandsfähigkeit der Federn unabhängig machen. Die neuen Maschinen sind sämmtlich damit versehen, an den älteren ist die Einrichtung ebenfalls nachträglich angebracht. Auch an den Tendern haben 2 Achsen Balancier-Vorrichtungen und man ist bestrebt, auch die dritte Achse damit zu versehen.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahnverwaltung, ad 18, erwähnt: Die Elasticität-Modul, selbst verschiedener Stahlsorten, weichen so wenig von einander ab, dass wenn gleiche Federn innerhalb der Elasticitätsgrenze ungleiche Widerstände leisten, der Grund nur in der Reibung zu suchen sei.

Auf der Thüringer Bahn findet das Abwägen der Locomotivfedern und die Belastung der einzelnen Räder der Locomotiven, nachdem die Maschine vollständig montirt ist, seit dem Jahre 1852 statt. Die für diesen Zweck gebaute Waage ist derart, dass nur die Räder einer Achse darauf Platz finden und das Abwiegen der Achsen einzeln vorgenommen werden muss. Die Erfahrungen, welche hierüber gemacht sind, haben ergeben, dass bei den Maschinen ohne Balancier-Vorrichtung die Spannung der Federn und Belastung der Achsen nur durch Regulirung auf der vorbenannten Waage zu erreichen war und sich wiederholte Abwiegungen nöthig machten.

Bei den Maschinen mit Balancier-Vorrichtung von ganz gleicher Construction als diejenige der Cöln-Mindener Bahn, hat sich allerdings ein günstiges Verhältniss herausgestellt und es ist möglich, die Achsen auch ohne Abwiegung auf einer Centesimalwaage annähernd zweckmässig zu belasten. Es müssen aber die Federn vor dem Unterbringen genau abgewogen und die Durchbiegung bei einer bestimmten Belastung gemessen werden. Der Querbalancier der Vorderachse regulirt die Spannung der dazu gehörigen Federn und die Seitenbalanciers diejenige der Mittel- und Hinterachse auf einer Seite, aber nicht die gegenüberstehenden dieser Achsen, und sobald diese nicht gleiche Tragfähigkeit haben, entsteht eine unrichtige Belastung der Achsen.

Das Nachwiegen der Achsen gewährt somit auch bei diesen Maschinen eine grössere Sicherheit im Betriebe und wird daher auch zu empfehlen sein, namentlich für diejenigen Bahnen, welche wegen vieler Curven genöthigt sind, diese mit der gewöhnlichen Fahrgeschwindigkeit zu durchfahren.

Die Anführung der Verwaltung der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, dass die Elasticitäts-Modul verschiedener Stahlsorten nicht wesentlich von einander verschieden seien, dürfte wohl nur in der Voraussetzung als richtig anzuerkennen sein, dass der Stahl auch eine gleichmässige Härte erhalten hat, welches in der Praxis schwer zu erreichen ist.

Wenn man ferner in Erwägung zieht, dass die Belastung der Federn nicht allein durch die Unebenheiten der Bahn wesentliche Veränderungen erleidet, sondern auch durch den Druck der Bläuelstangen, wenn diese mit den Kolbenstangen keine gerade Linie bilden, und dass die Belastung der Räder während jeder Umdrehung sich verändert, so wird man darauf hingeführt, diese so sorgfältig als möglich zu justiren, wozu die Abwiegung auf einer Centesimalwaage das zuverlässigste Mittel bietet.

Die Mehrheit der Bahnverwaltungen hat sich auch in diesem Sinne geäussert.

Die zweckmässigste Waage hierzu ist diejenige, auf welcher sämmtliche Räder der Locomotive zugleich gewogen werden können.

Beschluss.

«Die wiederholte Abwaage der Locomotive in Bezug auf die Belastung der Achsen wird empfohlen. Hierbei wird noch bemerkt, dass die Abwaage sämmtlicher Räder **gleichzeitig** vorzunehmen ist.»

23. Referat über die Frage: (B. Nr. 9.)

Welche Dimensionen sind für schmiedeeiserne und gussstählerne Achsen der Locomotiven und Tender zu empfehlen?

(Referent: Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenb.)

In der Beantwortung dieser Frage haben die Thüringische, die Rheinische, die Oberschlesische und die K. Sächsische Oestl. Staatsbahn sich auf diejenigen Bestimmungen bezogen, welche vom Königl. Preussischen Ministerium unterm 28. Januar 1863 für die Minimal-Stärke der Locomotiv- und Tenderachsen gegeben sind.

Ausserdem die Berlin-Anhaltische Eisenbahn unter der Modification, dass die darnach berechneten Achsenstärken für Gussstahl gelten, während bei eisernen Achsen die Tragfähigkeit $\frac{1}{5}$ niedriger anzusetzen sei.

Zur Bestimmung der Stärke der Tenderachsen werden die Vorschriften für Wagenachsen genügend erachtet.

Die übrigen Bahnen haben meistens bestimmte Maasse für die Achsen angegeben, und vielfach auch die Raddurchmesser sowie die Belastung dabei vermerkt.

Diese Erfahrungs-Resultate sind in der Anlage tabellarisch zusammengestellt, getrennt für Laufachsen mit innen liegenden Lagern, desgleichen mit aussen liegenden Lagern für Treibachsen und für Tenderachsen.

Wenn gleich extreme Abweichungen darin nicht vorkommen, sind die Angaben doch nicht so vollständig und nicht von solcher Uebereinstimmung, dass sich bestimmte Regeln ohne Weiteres daraus erkennen lassen, wohl aber sind sie sehr werthvoll, um mit ihnen die Zulässigkeit einer gegebenen Regel zu prüfen.

Bei der Mannigfaltigkeit der Locomotiv-Construction kann nicht daran gedacht werden, eine solche allgemeine Regel durch theoretische Untersuchungen su erlangen.

Um darzuthun, welche ungewöhnliche Schwierigkeiten dem entgegen stehen, wird erwähnt, dass zur Bestimmung des Druckes, der gegen den Flansch eines Vorderrades wirkt, wenn die Locomotive geschwenkt wird, z. B. in Curven, Weichen und dergleichen, es nöthig ist, den Mittelpunkt dieser Schwenkung zu kennen.

Auf diesen Mittelpunkt bezogen kommen dann von der Vorderachse der Widerstand eines Rades, von jeder der beiden übrigen Achsen die Widerstände beider Räder, bei Bestimmung der durch die Vorderachse sich fortpflanzenden Kraft in Rechnung.

In dem Berichte der Commission, welche im Jahre 1853 vom Königl. Preussischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten mit Untersuchung von Locomotiven resp. Ermittelung der besten Constructions-Verhältnisse derselben beauftragt war, ist sub IV. der den Bericht einleitenden Erwägungen der Versuch zur Berechnung der Lage des vorerwähnten Mittelpunktes gemacht; dieser Versuch wird genügen zur Bestätigung, dass der Ausspruch, welcher zu dieser Erwähnung Anlass gab, ein wohl berechtigter war.

Für den Praktiker liegt die Sache in diesem Falle glücklicher Weise einfacher als für den Theoretiker.

Die Locomotive ist ein sechsrädriger Wagen und in Betreff der Laufachsen, welche zunächst in Betracht gezogen werden sollen, ist es gleichgültig, ob dieser Wagen von einem anderen gezogen wird oder selbst die Zugkraft entwickelt.

Ueber Wagenachsen liegen aber sehr sichere und wohlgeordnete Erfahrungen vor.

Die in dem Referat über Wagenachsen festgestellten Maasse haben sich sowohl unter sechsrädrigen als unter vierrädrigen Fahrzeugen vollständig bewährt und geben somit ein zuverlässiges Fundament für weitere Schlüsse.

Locomotiv-Lauf-Achsen.

a. mit inneren Lagern.

Bahn.	Zoll Durchmesser im Lauf-schenkel.	Zoll Durchmesser in der Nabe.	Belastung pro Achse.	Rad-Durchmesser.	Material.	Bemerkungen.
Königl. Preuss. Ostbahn	6 (157 m.m.)	—	—	—	Gussstahl.	
Cöln-Mindener	5,54 preuss. (145 m.m.)	5,74 preuss. (150 m.m.)	—	—	Gussstahl.	Personen- und Schnellzug-Locomotiven.
	5,54 preuss. (145 m.m.)	5,81 preuss. (152 m.m.)	—	—	do.	Güterzug-Locomotiven.
Königliche Saarbrücken-Trierer u. Rhein-Nahe-Bahn	—	4 preuss. (115 m.m.)	80 Ctr. Netto.	3 Fuss (0,942 m.)	Eisen.	
		4 preuss.	66 „ „	4 Fuss (1,256 m.)		
		5 preuss. (131 m.m.)	140 „ „	3 Fuss (0,942 m)		
		5 preuss.	120 „ „	4 Fuss (1,256 m.)		
		6 preuss. (157 m.m.)	226 „ „	3 Fuss (0,942 m.)		
Oppeln-Tarnowitzer	—	$5^3/_4$ (151 m.m.)	—	—	Gussstahl.	
Rheinische Eisenbahn	5,54 preuss. (145 m.m.)	—	—	—	Eisen.	
Herzogl. Braunschweig. E.	$5^1/_2$ (140 m.m.)	—	180 Ctr.	$3^1/_3$ Fuss (1,016 m.)	Eisen.	
Kaiser Ferdinands-Nordb.	6 (153 m.m.)	—	225 Ctr.	—	Eisen.	
Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung	$5^1/_2$ engl. (140 m.m.)	—	130 Ctr.	—	Eisen.	
	5 engl. (127 m.m.)	—		—	Gussstahl.	
Sächs. Westliche Staats-Eisenbahn	$4^5/_8$ engl. (117 m.m.)	—	90 Ctr.	$3^1/_3$ Fuss (1,016 m.)	Eisen.	
	$5^1/_2$ engl. (140 m.m.)	—	110—120 Ctr.	do.		
	$6^1/_4$ engl. (159 m.m.)	—	190 Ctr.	do.		
Königlich Baierische E.-B.	$5^1/_2$ engl. (140 m.m.)	—	180 Ctr.	—	Gussstahl.	Nicht angegeben, ob Innen- oder Aussen-Lager.
K. K. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn	5 (127 m.m.)	6 im Mitteltheile (153 m.m.)	190 Ctr.	—	Eisen.	

b. mit äusseren Lagern.

Bahn.	Zoll Durchmesser im Lauf-schenkel.	Zoll Durchmesser in der Nabe resp. im Mitteltheil.	Belastung pro Achse.	Rad-Durchmesser.	Material.	Bemerkungen.
Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger	5 preuss. (131 m.m.)	$6^3/_4$ preuss. (177 m.m.)	210 Ctr.	$3^1/_2$ Fuss engl. (1,067 m.)	Feinkorn-Eisen	
Herzogl. Braunschweig. E.	$5^1/_4$ (134 m.m.)	$6^1/_4$ (159 m.m.)	190 „	$3^5/_6$ Fuss. (1,168 m.)	—	In der Mitte ist die Achse $5^3/_4$" = 146 m.m. stark.
Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung	—	$6^1/_4$ engl. (159 m.m.)	180 „	$3^1/_2$' engl.	Eisen	
	—	$5^3/_4$" engl. (141 m.m.)	180	$3^1/_2$' engl.	Gussstahl	
Königlich Baierische E.-B.	—	$5^1/_2$ engl. (140 m.m.)	180 Ctr.	—	do.	Nicht angegeben, ob Innen- oder Aussen-Lager.
K. K. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn	5 (127 m.m.)	6 (153 m.m.)	190 „	—	Eisen	
Leipzig-Dresdener Eisenbahn	—	$5^7/_8$" engl. (149 m.m.)	165 Ctr	4 Fuss engl. (1,m·220)	Eisen	Nicht angegeben, ob Innen- oder Aussen-Lager.
	—	$4^7/_8$" engl. (124 m.m.)	120 Ctr.	3' 4" engl. (1,m·016)	„	
	—	$4^5/_8$" engl. (118 m.m.)	110 Ctr.	3' 4" engl. (1,m·016)	„	

Locomotiv-Treib-Achsen.

Bahn.	Zoll Durchmesser im Laufschenkel	Zoll Durchmesser in der Nabe.	Belastung pro Achse.	Rad-Durchmesser.	Material.	Bemerkungen.
Königl. Preuss. Ostbahn	7 (183 m.m.)	—	—	5½ Fuss (1,677 m.)	Gussstahl.	
	7¼ (190 m.m.)	—	—	6½ Fuss (1,982 m)		
Cöln-Mindener	6,11 preuss. (160 m.m.)	6,27 preuss. (164 m.m.)	—	—	„	Personen- und Schnellzug-Locomotiven.
	6,50 preuss. (170 m.m)	6,81 preuss. (178 m.m)	—	—		Güterzug-Locomotiven.
Neisse-Brieger	—	6¼ (164 m.m.)	—	—	Eisen.	Für Locomotiven von 700 bis 750 Ctr.
Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger	6 preuss. (157 m.m.)	7 preuss. (183 m.m.)	200 Ctr. Brutto	5 Fuss engl. (1,525 m.)	Feinkorn-Eisen.	Aussenliegende Lager.
	6½ preuss. (170 m.m.)	6¾ preuss. (177 m.m.)	207—233 Ctr. Brutto	4½ Fuss engl. (1,353 m.)		Innenliegende Lager.
Königliche Saarbrücken-Trierer- und Rhein-Nahe-Bahn	—	5 preuss. (131 m.m.)	102 Ctr. Netto	5 Fuss (1,570 m.)	Eisen.	
		5 preuss.	84 „ „	6 (1,884 m.)		
		6 preuss. (157 m.m.)	196 „ „	4 (1,256 m.)		
		6 preuss.	169 „ „	5 (1,570 m.)		
		6 preuss.	145 „ „	6 (1,884 m.)		
Oppeln-Tarnowitzer	—	7 (183 m.m.)	—	—	Gussstahl.	
Rheinische Eisenbahn	6½ preuss. (170 m.m.)	—	—	—	Eisen.	
Herzoglich Braunschweigsche Eisenb.	6¼ (159 m.m.)	—	200 Ctr.	4¾ Fuss (1,449 m)	„	
	6¼	—	200 „	5½ Fuss (1,677 m)		Innenliegende Lager.
Königlich Baierische Staats-Eisenbahn	—	6¼ engl. (159 m.m.)	180 „	—	Gussstahl.	Aussenliegende Lager.
	—	7 engl. (178 m.m.)	240 „	—		Für Eisen ⅒ stärker.
Kaiser Ferdinands-Nordbahn	6 (153 m.m.)	—	225 „	—	Eisen.	
Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung	6 engl. (152,4 m.m.)	—	170 „	—	„	
	5½ engl. (140 m.m.)	—	170 „	—	Gussstahl.	
	7¾ engl. (197 m.m.)	—	230 „	7 Fuss (2,135 m.)	Eisen.	Personenzug-Locomotiven nach Crampton. Die mit 280Ctr. belasteten Achsen der schwersten Güterzug-Locomotiven sind in denselben Stärken auszuführen.
	7 engl. (178 m.m.)	—	230 „	7 Fuss	Gussstahl.	
K. K. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn	5¾ (147 m.m.)	—	190 „	—	Eisen.	
Sächsisch-Westliche Staats-Eisenbahn	5⅝ engl. (144 m.m.)	—	150 „	5 Fuss (1,570 m.)	„	
	6¼ engl. (159 m.m.)	—	160 „	6 Fuss (1,884 m.)		
	6¼ engl.	—	170 „	5 Fuss (1,570 m)		
	6¼ engl.	—	200 „	4½ Fuss (1,353 m.)		
Oesterreich. Südbahn	—	180 m.m.	220—240 Ctr.	—	Eisen.	Lastzugsmaschinen. Die Kurbeln sind an der Aussenseite der Räder aufgekeilt.
Leipzig-Dresdener Bahn	—	6⅞'' (175 m.m.)	220 Ctr.	6' (1,m·830)	Eisen.	Schnellzugsmaschine.
	—	5¾'' (145 m.m.)	158 Ctr.	4½' (1,m·372)	„	Güterzugsmaschine.
	—	5¾'' (145 m.m.)	160 Ctr.	5' (1,m·525)	„	Kleine Personenzugsmaschine.

Tender - Achsen.

Bahn.	Zoll Durchmesser in der Nabe resp. zwischen den Rädern.	Zoll Durchmesser im Laufschenkel.	Belastung pro Achse.	Rad-Durchmesser.	Material.	Bemerkungen.
Königl. Preuss. Ostbahn	6 (157 m.m.)	—	—	—	Gussstahl.	
Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung	5,24 preuss. (137 m.m.)	3,36 preuss. (88 m.m.)	—	—	„	Personen- resp. Schnellzug-Locomotiven.
	5,24 preuss. (137 m.m.)	3,36 preuss. (88 m.m.)	—	—	„	Güterzug-Locomotiven.
Neisse-Brieger	5 (131 m.m.)	—	—	—	Eisen.	
Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger	$5^1/_4$ (137 m.m.)	$3^5/_8$ (95 m.m.)	135 Ctr. Brutto	$3^1/_3$ Fuss (1,047 m.)	Feinkorn-Eisen.	Aussenliegende Lager.
	$5^1/_4$	$3^5/_8$	135 „ „	$3^1/_3$ Fuss	„	
	$5^1/_4$	$3^5/_8$	160 „ „	$3^1/_3$ „	„	
Oppeln-Tarnowitzer	$5^1/_8$ (135 m.m.)	—	—	—	Eisen.	
	$4^3/_4$ (124 m.m.)	—	—	—	Gussstahl.	
Rheinische Eisenbahn	5 preuss. (131 m.m.)	—	—	—	—	
Herzoglich Braunschweigsche Eisenb.	$5^1/_4$ (133 m.m.)	$3^1/_2$ (89 m.m.)	100 Ctr.	$3^1/_4$—$3^5/_6$ Fuss (0,991—1,168 m.)	Eisen.	Aussenliegende Lager.
Kaiser Ferdinands-Nordbahn	$5^1/_4$ (133 m.m.)	$3^1/_2$ (89 m.m.)	140 „	—	„	
K. K. Galizische Carl-Ludwigsbahn	$4^{11}/_{12}$ (126 m.m.)	$3^1/_2$ (89 m.m.)	—	—	„	
Königlich Hannoversche Eisenbahn	5 (127 m.m.)	—	—	—	Gussstahl.	Wie Achsen der Lastwagen von 200 Ctr. Tragkraft.
Oesterreich. Südbahn	130 m.m.	90 m. m.	160—180 Ctr.	—	Eisen.	
Leipzig-Dresdener Eisenbahn	$4^1/_2$'' u. 5'' engl. (114 u. 127 mm.)	—	—	—	Eisen.	(sechsräderig.)

Berechnet man nach den für Wagenachsen geltenden Vorschriften die Stärke der Locomotiv-Laufachsen, indem man das Bruttogewicht der ganzen Locomotive auf die Achsen gleichmässig vertheilt annimmt, so werden die ermittelten Dimensionen sicher ausreichen für Laufachsen, auf welche nicht mehr als $\frac{1}{3}$ des Gesammtgewichts der Locomotive entfällt.

Mehr-Belastungen der Vorderachse werden meistens in den Grenzen liegen, welche durch die auch bei Wagen nicht zu vermeidende Ungleichmässigkeit als zulässig gezogen sind; event. kann eine solche mehrbelastete Achse angezogen verstärkt werden.

Zunächst ist zu prüfen, in wie weit die in der Tabelle niedergelegten Erfahrungen bei Locomotiven mit vorstehenden Annahmen harmoniren.

Die Normal-Belastung einer eisernen Wagenachse von 5″ preussisch (= 131 m.m.) Durchmesser ist 140 Ctr., dazu das Eigengewicht der Achse mit Rädern 16 Ctr., giebt als Brutto-Wagengewicht auf eine 5zöllige Achse 156 Ctr., mithin für ein sechsrädriges Fahrzeug $156 \times 3 = 468$ Ctr.

Für andere Achsen-Durchmesser berechnen sich die entsprechenden Gewichte nach den dritten Potenzen der Durchmesser. Für verschiedene Raddurchmesser verhalten sie sich umgekehrt wie diese Durchmesser.

Nimmt man 3 Fuss als den normalen Durchmesser der Wagenräder an, so hat man für die Berechnung des Bruttogewichts eines sechsrädrigen Fahrzeuges nach Maassgabe einer bestimmten Achse mit Rädern die Formel

$$Q = 3 \cdot \frac{156}{125} \cdot d3 \cdot \frac{3}{D},$$

wenn Q das gesuchte Gewicht, d den Durchmesser der Achse und D den Durchmesser des Rades bedeuten.

Daraus berechnet sich folgende Tabelle:

Durchmesser der Achse. Zoll.	Meter.	Bruttogewicht eines sechsrädrigen Fahrzeuges bei 3 Fuss Raddurchmesser.	bei 4 Fuss Raddurchmesser.
5	(0,131)	468 Centner	351 Centner
$5^1/_2$	(0,144)	624 „	468 „
6	(0,157)	807 „	605 „
$6^1/_4$	(0,164)	915 „	686 „

Es können dabei substituirt werden in Stelle
eiserner Achsen von 5″ (= 131 m.m.) Durchmesser, Gussstahlachsen von $4\frac{7}{12}$″ (= 120 m.m.) Durchmesser,
eiserner Achsen von $5\frac{1}{2}$″ (= 144 m.m.) Durchmesser Gussstahlachsen von $5\frac{1}{24}$″ (= 132 m.m.) Durchmesser,
eiserner Achsen von 6″ (= 157 m.m.) Durchmesser Gussstahlachsen von $5\frac{1}{2}$″ (= m.m. 144) Durchmesser,
eiserner Achsen von $6\frac{1}{4}$″ (= 164 m.m.) Durchmesser Gussstahlachsen von $5\frac{3}{4}$″ (= 151 m.m.) Durchmesser.

Gegen vorstehende Formel kann eingewandt werden, einmal, dass bei Locomotivachsen mit innenliegenden Lagern die directe Wirkung der Belastung, wegen des geringeren Abstandes derselben vom Stützpunkte, eine günstigere sei als bei Wagenachsen, und dass die Formel dem Umstande nicht Rechnung trägt, dass jene Wirkung unabhängig vom Raddurchmesser ist. Worauf zu entgegnen, dass bei innenliegenden Lagern die Abnutzung der Achse im Laufschenkel in Betracht kommt und dass es sich im vorliegenden Falle nicht darum handelt, die geringsten zulässigen Dimensionen zu ermitteln, der Art, dass schwächere Maasse als unsicher zu erklären wären, sondern um Aufstellung einfacher durch die Erfahrung bestätigter Regeln für Neubeschaffungen.

Da nun die aus der Formel hergeleiteten Werthe mit den allerdings unvollständigen Angaben der beiliegenden Erfahrungs-Tabelle insoweit übereinkommen, dass sie zwischen den am meisten von einander abweichenden Dimensionen liegen, glaubt Referent empfehlen zu dürfen, die nachstehende aus Obigem abgeleitete Formel einer näheren Prüfung dadurch zu unterziehen, dass die Werthe, welche sie ergiebt, speciell mit den praktisch bewährten Achsen-Dimensionen verglichen werden, zu welchem Zweck ausser den Durchmessern der Achsen auch die Durchmesser der Räder und das Bruttogewicht der Locomotiven anzugeben bleiben.

Die Formel für den Durchmesser der Achse in Preussischen Zollen lautet:

$$d = 0{,}446 \sqrt[3]{Q\,D},$$

worin Q das Bruttogewicht der Locomotive in Centnern, D den Raddurchmesser in Fussen bedeuten.

Für Gussstahl kann d um $\frac{1}{12}$ kleiner genommen werden.

Im Uebrigen wird empfohlen, für die Form der Locomotiv-Laufachsen mit aussenliegenden Lagern die gleichen Vorschriften zu beachten, welche für Wagenachsen gegeben sind, und bei innenliegenden Lagern den Uebergang in den Bund durch einen Kreisbogen von mindestens $\frac{3}{4}$ Zoll (= 2 Centimet.) Radius zu vermitteln, sowie den mittleren Theil der Achse, mit Ausnahme der Schenkelbunde, nicht stärker zu machen, als die Achse im Schenkel ist.

Die Treibachsen der Locomotiven werden, wenn sie nicht Endachsen sind, durch seitlich am Radumfange wirkende Kräfte in geringerem Maasse in Anspruch genommen, als die Endachsen, deren Räder die Leitung der Locomotive bewirken. Dagegen tritt der Kolbendruck hinzu, dessen Einfluss bei Treibachsen mit innenliegenden Lagern wesentlich in Betracht kommt.

Der Abstand von der Mittellinie der Cylinder bis zur Mitte der Achslager liegt in der Regel zwischen 12 und 15 Zoll (= 314—393 m.m.) Der Halbmesser der Kurbel zwischen 10 und 12 Zoll (= 262—314 m.m.)

Aus dem Kolbendruck entsteht ein Torsions-Kräftepaar, dessen Hebelarm gleich der Länge der Kurbel ist, und ein auf Biegung der Achse in horizontaler Ebene wirkendes Paar, dessen Arm gleich dem Abstand von Mitte Cylinder bis Mitte Achslager ist. Das Torsions-Paar wird in der Regel durch den Reibungswiderstand am Umfange des Rades aufgehoben, während das auf Biegung wirkende Paar sich mit dem durch die Seitenkraft gebildeten, in verticaler Ebene wirkenden Paar zu einem resultirenden Paar vereinigt.

In Uebereinstimmung mit den Resultaten der Praxis kann angenommen werden, dass bei ungekuppelten Maschinen gewöhnlicher Construction und 6—6½ Fuss ($=1^{m.},83-1^{m.},98$) Treibraddurchmesser die ersterwähnte Minder-Anstrengung der Mittelachse und die Kolbenwirkung sich etwa ausgleichen, so dass die Formel

$$d = 0{,}446 \sqrt[3]{Q\ D},$$

auch für Bestimmung der Stärke der Treibachsen solcher Maschinen benutzt werden kann.

Bei Locomotiven mit zwei gekuppelten Achsen und Treibrädern von 4—5 Fuss ($= 1^{m.},22-1^{m.},57$) Durchmesser wird der Werth, welche jene Formel ergiebt, um etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{12}$ zu vergrössern sein.

Diese Angaben sind indessen nur ungefähre Schätzungen; sie als Regeln zu empfehlen, wird nicht beabsichtigt.

Für die Tenderachsen sind von der Mehrzahl der Bahnen 5—5¼ Zoll (= 127—133 m.m.) als passender Durchmesser in der Nabe angegeben.

Die Rheinische Bahn erwähnt, dass Achsen von 115 Millimeter (4⅜ Zoll preussisch) Durchmesser in der Nabe vielfach gebrochen sind.

Ob sich an der Bruchstelle ein Absatz befand, ist nicht erwähnt.

Die angegebenen gebräuchlichen Maasse stimmen mit der für Locomotivachsen vorgeschlagenen Formel, wenn man unter Q das Bruttogewicht des Tenders versteht, die Anwendung dieser Formel auf Tenderachsen kann daher in Uebereinstimmung mit der Praxis empfohlen werden.*)

Die Versammlung in Dresden hat sich mit den durch das obige Referat bekannt gewordenen Mittheilungen im Allgemeinen für einverstanden erklärt.

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn empfiehlt für die Dimensionen der eisernen Locomotivachsen folgende Belastungs-Scala:

Laufachsen	von	5	Zoll	(= 121 m.m.)	Durchmesser	sind	mit	130	Centner
,,	,,	5¼	,,	(= 127 m.m.)	,,	,,	,,	150	,,
,,	,,	5½	,,	(= 133 m.m.)	,,	,,	,,	170	,,
,,	,,	5¾	,,	(= 139 m.m.)	,,	,,	,,	190	,,
,,	,,	5⅞	,,	(= 142 m.m.)	,,	,,	,,	210	,,
Treibachsen	,,	5¾	,,	(= 139 m.m.)	,,	,,	,,	150	,,
,,	,,	6	,,	(= 146 m.m.)	,,	,,	,,	170	,,
,,	,,	6¼	,,	(= 152 m.m.)	,,	,,	,,	190	,,
,,	,,	6½	,,	(= 157 m.m.)	,,	,,	,,	210	,,
,,	,,	6¾	,,	(= 164 m.m.)	,,	,,	,,	230	,,
,,	,,	6⅞	,,	(= 167 m.m.)	,,	,,	,,	250	,,
,,	,,	7	,,	(= 170 m.m.)	,,	,,	,,	260	,,

zu belasten.

Tenderachsen sollen nicht unter 5 Zoll (= 121 m.m.) stark sein und gilt für diese auch obige Scala.

24. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 5.)

Sind die Dampfdome ein nothwendiges Bedürfniss oder kann auch ohne dieselben mit trockenem Dampfe gearbeitet werden?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Die Gutachten der einzelnen Eisenbahn-Verwaltungen sind in der vorliegenden Frage sehr von einander abweichend ausgefallen.

Die Aeusserungen sind im Wesentlichen folgende:

Die Graz-Köflacher Eisenbahn hält die Dampfdome nicht unbedingt für nothwendig, dieselben haben sich jedoch gut bewährt um möglichst trockenen Dampf zu erhalten.

Die Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung, welche nur hohe Dampfdome hat, spricht sich dahin aus, dass der Dampfdom den Vortheil bietet, dass das Wasser höher gehalten werden kann, und die innere Revision u. s. w. des Kessels erleichtert.*)

Die Herzogl. Braunschweig. Eisenbahn-Verwaltung hält die hohen Dampfdome, weil dieselben trockneren Dampf geben, und dadurch ökonomische Vortheile im Brennmaterial-Verbrauch gewähren, für zweckmässig.

Die Westphälische Eisenbahn hält die Dampfdome nicht für ein nothwendiges Bedürfniss, giebt jedoch zu, dass dieselben trockenern Dampf geben und einen höheren Wasserstand zu lassen.

Die Bayerische Staats-Eisenbahn-Verwaltung ist der Ansicht, dass die Dampfdome jedenfalls dazu beitragen, um den Dampf trockener zu halten, weshalb dieselben für nützlich erachtet werden, wenn gleich dieselben bei entsprechender Einrichtung der Dampfröhre oder bei Vergrösserung des Dampfraumes auch entbehrt werden können.

Die Thüringische Eisenbahn-Verwaltung ist der Meinung, dass bei unreinem Speisewasser hohe Dome unbedingt vortheilhaft, dagegen bei reinem Wasser nicht gerade nöthig seien, und dass die hohen Dome mehr Platz über der Feuerbüchse zur Reinigung gewähren.

Der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn scheinen die Dampfdome kein nothwendiges Bedürfniss für die Arbeit mit trockenem Dampf zu sein, indem die Locomotiven auch ohne diesen stets mit trocknem Dampf arbeiten können.**)

*) Die Oesterreich. Südbahn äussert sich noch folgendermaassen: „Der Dom scheint uns das beste und einfachste bekannte Mittel zur Erlangung eines trockenen Dampfes zu sein, man kann auch ohne Dom arbeiten, aber nur dann, wenn ein niedriger Wasserstand im Kessel erhalten wird, welcher Umstand aber zu vielen Uebelständen Anlass giebt."

Die Berlin-Hamburger Bahn sagt: „Die auf der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Betrieb befindlichen Maschinen neuerer Construction sind sämmtlich mit Dampfdomen versehen, da diese für die Gewinnung trockener Dämpfe als die einfachste und die Festigkeit des Kessels nicht wesentlich alterirende Einrichtung gehalten werden."

Die Leipzig-Dresdener und Neisse-Brieger Bahn haben an allen ihren Locomotiven hohe Dampfdome und keine Gelegenheit gehabt, zu erfahren, ob man auch ohne dieselben trockenen Dampf erhalten kann.

**) Ebenso bezeichnet die Sächsisch-Westliche Staatsbahn die Dampfdome für kein nothwendiges Bedürfniss, denn es kann bei

Die Saarbrücker Eisenbahn hält die Dome nicht für ein nothwendiges Bedürfniss, giebt jedoch zu, dass durch sie ein höherer Wasserstand gehalten werden kann, weshalb die Beibehaltung derselben für Bahnen mit starken Steigungen und wechselndem Gefälle vortheilhaft sei.

Die Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung hält die Dampfdome zur Erzielung trocknen Dampfes für unentbehrlich.

Die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung ist der Ansicht, dass Dampfdome das einzige Mittel sind, um mit trocknem Dampf zu arbeiten.

Die Magdeburger-Leipziger Eisenbahn hält hohe Dampfdome für vortheilhaft und bei schlechtem Wasser für nothwendig.

Die Grossherzogl. Badische Staats-Eisenbahn ist der Ansicht, dass Dampfdome kein nothwendiges Bedürfniss für trocknen Dampf sind, dass dieselben jedoch den Vortheil der höheren Wasserhaltung bieten, und dass dieser Vortheil allein die Beibehaltung derselben rechtfertigt.*)

Die Galizische Carl-Ludwigs-Bahn hält Dampfdome für kein unbedingtes Erforderniss, jedoch für empfehlenswerth, da dieselben eine zweckmässige Anordnung des Regulators gestatten.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die Berlin-Stettiner-Eisenbahn halten die Dampfdome für entbehrlich.

Die Magdeburg-Wittenberge'sche Eisenbahn hält hohe Dampfdome zwar nicht für ein nothwendiges Bedürfniss, glaubt jedoch, dass dieselben den grossen Vortheil trocknen Dampfes gewähren, und dass der Führer leichter im Stande ist, auf den horizontalen Strecken genügenden Dampf zur leichteren Ueberwindung langer und starker Steigungen zu sammeln.

Die Theiss-Eisenbahn, welche Maschinen mit und ohne hohen Dom besitzt, hat gefunden, dass der Dampf bei hohen Domen trockner ist, als bei denen ohne Dome. Letztere haben einen sehr nachtheiligen Einfluss auf den Gang und die Zugkraft der Maschine ausgeübt, weshalb der hohe Dampfdom als ein Bedürfniss erachtet wird.

gutem Wasser mit Crampton-Kesseln und solchen Dampfeingangsröhren welche den überall gebildeten Dampf sogleich aufnehmen stets mit trocknem Dampfe gearbeitet werden.

Die Sächsisch-Oestliche Staatsbahn bemerkt: „Dampfdome sind da nicht dringend erforderlich, wo sehr reines Speisewasser zur Verwendung kommt. Bei einigermassen schäumendem Wasser und bei Maschinen, die sich auf starken Neigungen bewegen, sind sie zu empfehlen und in der Mitte des Kessels anzubringen."

*) Aehnlich spricht sich die Wilhelmsbahn aus, indem sie äussert: „Dampfdome scheinen für eine grössere Leistungsfähigkeit der Locomotiven nothwendig, sie gewähren ausserdem den erheblichen Vortheil, dass man mit höherem Wasserstand fahren kann."

Die Frankfurt-Hanauer Bahn bemerkt: „Bei ganz enormer Aufmerksamkeit des Führers dürfen die Dome wohl fehlen, doch entsprechen die hierdurch entstehenden Vortheile keineswegs den vielen Nachtheilen, welche durch Beschränkung des Wasserstandes vor der Abfahrt, erforderliche Reinheit des Wassers und Kessels etc. verursacht werden. Zugleich bildet ein Dom über der Feuerbüchse einen Theil des Schutzschirmes für den Führer, lässt Dampfpfeife und Ventile bequem in entsprechender Höhe anbringen und gewährt leichte Zugänglichkeit zur Decke der Feuerbüchse und gute Stützpunkte zum Aufhängen resp. Verspannen der Feuerbüchsdecke. Ein Dom über der Feuerbüchse und 1 bis 2 Dome über dem Langkessel, oder statt dessen ein horizontal liegender Dampfsammelkessel mit mehreren Verbindungen sind demnach zu empfehlen."

Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn hält die Dampfdome zur Gewinnung trocknen Dampfes zwar für förderlich, jedoch nicht als ein nothwendiges Bedürfniss.

Die Bayerischen Ostbahnen erachten hohe Dampfdome nicht für nothwendig.

Die Oberschlesische Eisenbahn ist der Ansicht, dass die Dampfdome fortfallen können, wenn ein Ueberhitzungs-Apparat vorhanden ist.

Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn erachtet Dampfdome keineswegs für nothwendig, wenn ein genügender Dampfraum vorhanden ist und die Dampfabführung auf die ganze Länge des Kessels angeordnet ist.

Nach den auf der Preussischen Ostbahn gewonnenen Erfahrungen, sind die Dampfdome in Bezug auf trockneren Dampf und höhere Wasserhaltung als zweckmässig zu erachten, zumal dieselben auch die innere Revision des Kessels, die Reinigung und die Reparatur resp. Ergänzung der Bolzen und Anker etc. wesentlich erleichtern.*)

Resumé.

Nur eine geringe Zahl von Eisenbahn-Verwaltungen hat sich für die unbedingte Nothwendigkeit der hohen Dampfdome ausgesprochen, während die überwiegend grösste Zahl diese Dampfdome zwar nicht für nothwendig, jedoch mit Rücksicht auf die Verwendung trockneren Dampfes und höherer Wasserhaltung, sowie im Hinblick auf die erleichterte Revision und Reinigung des Kessels, als vortheilhaft und zweckmässig erachtet.

25. Referat über die Frage: (B. 19.)

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung grosser Feuerbüchsen bei Kleinkohlenfeuerung vor?

(Referent: Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Post-Direction.)

Diese Frage hat nur von einzelnen Eisenbahnverwaltungen beantwortet werden können, da auf den meisten Bahnen Locomotiven mit grossen Feuerkisten bis jetzt keine Anwendung gefunden haben und daher hierüber Erfahrungen nicht vorliegen.

Auf der Berlin-Hamburger Bahn und auf der k. k. priv. Oesterr. Staatseisenbahn befinden sich Locomotiven mit einem 5 Fuss (= $1^{m},525$) langen Roste im Betriebe, während auf den Königl. Hannoverschen und den Herzogl. Braunschweigischen Staatseisenbahnen Locomotiven nach dem System Behne und Kool mit 7 Fuss (= $2^{m},135$)

*) Die Oesterreich. Staatseisenbahn äusserte sich hierüber wie folgt: „Bei nicht ganz reinem Wasser sind Dampfdome zur Erzielung trocknen Dampfes sehr zu empfehlen; bei gutem Speisewasser und Anwendung eines Dampfsammelrohres kann jedoch auch ohne Dom eintrockener Dampf geliefert werden; wenn der Regulator richtig placirt und der Dampfraum ein genügender ist."

langem, eine einzige auch mit 8 Fuss (= 2$^{m\cdot}$,44) langem Roste in Anwendung sind.*)

Die Locomotiven der Berlin-Hamburger Bahn haben sich für das in ihnen verbrauchte Brennmaterial (Steinkohlen von jeder beliebigen Grösse) während der kurzen Zeit ihres Betriebes gut bewährt, auch haben sich die grossen Feuerkisten auf den Hannoverschen Bahnen als vortheilhaft herausgestellt, ohne dass jedoch zur Heizung Kleinkohlen verwandt sind. Kleinkohlen aus den Braunkohlengruben der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft werden auf dieser Bahn in grossen und kleinen Feuerbüchsen gebrannt.

Nach den von der Verwaltung der k. k. priv. Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft längere Zeit hindurch angestellten Versuchen haben die gewöhnlichen Maschinen mit 3 Fuss 8 Zoll (= 1$^{m\cdot}$,110) langem Roste und 11,17 Quadrat-Fuss (= 1,038 Quadrat-Met.) Rostfläche durchschnittlich pro 1000 Ctr. Bruttolast und Meile 21,48 Pfd. Kleinkohle, die Vergleichsmaschine dagegen, welche nach derselben Constuction ausgeführt ist, bei dem 5 Fuss (= 1$^{m\cdot}$,525) langen Roste und einer Rostfläche von 15 Quadrat-Fuss (= 1,395 Quadrat-Meter) nur 16,53 Pfd. Kleinkohle, also 23 Proc. weniger verbraucht.**)

Eine ähnliche Vergleichung hat auf den Herzogl. Braunschweigischen Bahnen stattgefunden, wonach die Locomotiven mit 7 Fuss englisch (= 2$^{m\cdot}$,135) langem Roste pro 1000 Ctr. auf eine Meile (incl. Maschinen- und Tendergewicht = 1200 Ctr.) 18,8 Pfd. Grubenkohle, aus welcher vorhin die grösseren Stücke (etwa 30 Proc.) ausgeschieden waren, mit einem Kostenaufwande von 1,25 Groschen, die gewöhnlichen Locomotiven mit 4 Fuss englisch, (= 1$^{m\cdot}$,220) langem Roste 18,2 Pfd. reine Stückkohle oder 25,35 Pfd. Grubenkohle mit einem Kostenaufwande von resp. 1,64 und 1,9 Groschen verbraucht haben. Es ergiebt sich hiernach zu Gunsten der Locomotive mit 7 Fuss (= 2$^{m\cdot}$,135) langem Roste eine Ersparung von 29 resp. 40 Proc.***)

Durch diese Resultate ist der schon von vornherein zu erwartende Vortheil möglichst grosser Feuerbüchsen in Beziehung auf den Brennstoffverbrauch unzweifelhaft festgestellt, nach den auf den Braunschweigischen Bahnen gemachten Erfahrungen scheint jedoch eine Länge der Feuerkisten von 7 Fuss (= 2$^{m\cdot}$,135 für alle Fälle ausreichend zu sein, welche Länge auch bei den späteren Bestellungen beibehalten ist.

Weitere Vortheile der langen Feuerkisten gegenüber den bisher üblichen sind noch folgende:

1) Es findet bei weitem weniger ein Ueberreissen glühender Kohlen in die Rauchkammer und in Folge davon nicht leicht ein Funkensprühen aus dem Schornsteine statt, da in der grossen Rostfläche und der verhältnissmässig niedrigen Schüttung des Brennmaterials der durchgehenden Luft für die Verbrennung weniger Widerstand geboten wird und daher mit möglichst weitem Blasrohre gefahren werden kann.
2) Es kann ohne allen Anstand mit Steinkohlen geringerer Qualität gefeuert werden, ohne die Dampfentwicklnug und Leistungsfähigkeit der Maschine zu beeinträchtigen.
3) Die in Folge der grossen Rost- und Heizfläche gesicherte Leistungsfähigkeit der Maschinen lässt einen möglichst vortheilhaften und sicheren Betrieb auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen erzielen und bietet die Vortheile einer massenhafteren und dadurch billigeren Beförderungsweise.

Besondere Uebelstände und Nachtheile der langen Feuerkisten haben sich auf den Braunschweigischen Bahnen bislang nicht herausgestellt, vielmehr haben die Maschinen sich während der 3jährigen Benutzung als vollkommen sicher und zuverlässig im Betriebe erwiesen.

*) Auf der Saarbrücker Bahn sind Feuerbüchsen von 4 Fuss 5⅝ Zoll preuss. (1$^{m\cdot}$,403) Länge angewendet, welche Länge sich für Feuerung mit Förderkohlen als zweckmässig erwiesen hat.

**) Bei Kleinkohlenfeuerungen wirkt die Möglichkeit, die Kohle in niedrigen Schichten einzulegen, ganz besonders günstig ein, da bekanntlich der bei Weitem grösste Widerstand der durchgehenden Luft nicht im Röhrensystem des Kessels, sondern im Roste geboten wird. (Aus der Beantwortung der Oesterr. Staatsbahn.)

***) Die Oesterr. Südbahn bemerkte noch:

„Die Vortheile dieses Systems sind durch die in Belgien und Frankreich gemachten Erfahrungen zu bekannt, als dass dagegen der geringste Zweifel bestehen könne. Leider kann man dieses System, wobei das Gewicht der Feuerbüchse so bedeutend vermehrt wird, nicht bei allen Maschinen in Anwendung bringen.

Die einzige von uns auf einer Maschine mit 6 gekuppelten Rädern (System Engerth) eingerichtete grosse Feuerbüchse hat die gewünschten Resultate geliefert. Wir haben Kleinkohle von wenig Werth verbrauchen können, und die Ausgaben an Mehrgewicht haben noch immer eine Differenz zu Gunsten des Systems ergeben. Da jedoch die zu unserer Verfügung stehenden Kleinkohlen von schlechter Qualität sind, so können wir aus diesem System nicht alle Vortheile ziehen und anderer Seits ist die Preisdifferenz zwischen Stück- und Kleinkohle viel zu unbedeutend, als dass Letztere noch mit Einrechnung der Kosten des Klaubens und Waschens mit Vortheil verwendet werden könnte.“

26. Referat über die Frage: (B. 13.)

Welche Erfahrungen liegen über die Rauchverzehrungs-Apparate für Feuerung mit Steinkohlen vor?

(Referent: Kgl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Seit die Steinkohlen als Brennmaterial für Locomotiven allgemeine Anwendung gefunden, wurden alle Anstrengungen aufgewendet, das reisende Publicum, das Eisenbahndienst-Personal und die Betriebsmittel vor dem Steinkohlenrauch zu schützen. Diese Aufgabe war um so schwieriger zu lösen, als hauptsächlich darauf Rücksicht zu nehmen war, die Locomotiven bisheriger Construction, mit oft sehr kleinen Feuerkisten, mit Vorrichtungen zur Beseitigung des Rauches zu versehen. Auch mussten die einzelnen Apparate bei der Neubeschaffung und Unterhaltung billig sein, weil bei allgemeiner Anwendung derselben die Kosten sich mit der Anzahl der damit zu versehenden Locomotiven vervielfältigen.

Um bei Locomotiven bisheriger Construction, sobald dieselben, gleichviel ob mit Stück- oder Kleinkohle geheizt werden, das Rauchen zu vermeiden, kommt es insbesondere darauf an, in die Feuerkiste dicht über den auf dem Roste lagernden Kohlen, je nach den Verbrennungsstadien derselben, die nöthige

Quantität atmosphärischer Luft zu leiten, es muss ferner die Vermischung der atmosphärischen Luft mit den Kohlengasen unter einer hinreichend hohen Temperatur vor sich gehen, das heisst die zugeführte Luft muss über 260° Cels. Wärme haben und die Vermischung dieser Luft mit den Kohlengasen muss eine möglichst innige sein, indem sie nämlich auf allen Stellen des Rostes gleichmässig erfolgen muss.

Viele von den Apparaten, die auf Eisenbahnen probeweise eingeführt oder doch ausgeführt wurden, erfüllten vorstehende, zur Verbrennung des Rauches durchaus erforderlichen Bedingungen nicht, und es ist daher eine Vorführung derselben hier überflüssig, zumal sie in vielen, seit 1859 erschienenen technischen Schriften enthalten sind. Dies Misslingen so vieler kostspieligen Experimente hat leider bei vielen Ingenieuren die vorgefasste Meinung gebildet, dass die Rauchverbrennung überhaupt nur ein Ideal sei, oder wo solche hin und wieder erreicht würde, ein übermässiger Consum von Brennmaterial stattfinden müsse.

Dies ist der Grund, weshalb dieser wichtigen Sache nur im geringen Maasse weitere Aufmerksamkeit geschenkt wurde und nur wenige Vorrichtungen bis heute noch in Deutschland beibehalten wurden.

Dieselben sind folgende:

1. In der Feuerkiste der Locomotive ist unter den Siederöhren ein Schirm von Eisen oder Chamotte angebracht, unter diesem Schirm befinden sich mehrere Oeffnungen (Luftrohre) von $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll (= 45—50 m. m.) Durchmesser zur Einführung atmosphärischer Luft über die Kohlenschicht. Die Zuführung der Luft wird durch Schieber, welche die Luftrohröffnungen verdecken oder öffnen, von Seiten des Maschinisten regulirt.

2. Die Einrichtung der Feuerkisten nach Tenbrink. Das Charakteristische derselben ist ein quer durch die Feuerkiste vor der Siederohrwand gelagerter kupferner Sieder, ein schräg liegender langer Rost und eine Einfeuerungsöffnung, welche die ganze Breite der Feuerthürwand einnimmt.

Unter dieser Oeffnung befindet sich die Luftzuführung, welche der Maschinist mittelst eines Schiebers regeln kann.

Die Luft wird in gleich schräger Richtung, in welcher der Rost liegt, auf die Brennmaterialschicht geführt.

3. Die Vorrichtung vom Ingenieur Stössger. Bei dieser Vorrichtung werden in der Mitte des gerade oder schräg liegenden Rostes Chamotte-Ringe, oder einen Ring bildende, aufrecht stehende gusseiserne Roststäbe der Art befestigt, dass je nach der Construction der Locomotive, ob 15, 16 oder 17 Zoll (= 381, 406 oder 432 m. m.) Cylinder, ein Luftrohr von 10 Zoll (= 254 m. m.) Höhe über dem Roste von entsprechend 9, 10 oder 11 Zoll (= 229, 254 oder 279 m. m.) Lichtenweite gebildet ist.

Die im Aschenkasten und an den glühenden Wänden des Luftrohres auf hohe Temperatur bis 360° Celsius und darüber gebrachte Luft strömt durch dieses Luftrohr, stösst gegen einen über dem Luftrohre aufgehängten glühenden Deckel und vermengt sich somit an geeignetster Stelle über der Brennmaterialschicht gleichmässig und innig mit den Kohlengasen.

Was nun die ad 1. genannte Einrichtung betrifft, so ist dieselbe auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger, der Anhaltischen und der Thüringschen Bahn eingeführt*).

Bei dieser Vorrichtung muss sowohl den Erfahrungen, wie der Theorie nach, die atmosphärische Luft, welche unter dem eisernen oder Chamotte-Bogen in die Feuerkiste geführt wird, sehr gering erwärmt sein, und da sie noch obendrein seitlich eintritt, wird sie sich niemals innig und gleichmässig auf der Rostfläche mit den Kohlengasen vermengen. Wenn bei dieser Einrichtung auch in genügender Weise eine Rauchverbrennung erzielt wird, so dürfte solches auf Unkosten des Brennmaterials geschehen.

ad 2. Die Tenbrink'sche Einrichtung ist auf der Königl. Saarbrücken-Trier u. Rhein-Nahe Bahn bei 3 Locomotiven, auf der Sächs. Westlichen Staatsbahn bei einer Locomotive genau nach Tenbrink, bei 30 anderen nach gleichem System eingeführt, nur ist statt des Sieders ein Chamotte-Gewölbe vorgesehen, welches den Nachtheil hat, dass es nach wenigen Meilen zusammenfällt.**)

Die Tenbrink'sche Einrichtung hat den Nachtheil, dass sie ohne grossen Kostenaufwand bei Locomotiven bisheriger Construction gar nicht anzubringen ist. Bei Beschaffung neuer Locomotiven ist dieselbe deshalb nicht zu empfehlen, weil die Unterhaltung des Sieders sehr kostspielig wird, zumal wenn den betreffenden Locomotiven nicht das ausgezeichnetste Speisewasser zu Gebote steht.

Ferner verdeckt der Sieder 4 bis 5 Siederohrreihen der Rohrwand, was sehr unzuträglich ist, und endlich wird die Luft über die Brennmaterialschicht seitlich und kalt eingeführt, sie wird sich also niemals innig mit den Kohlengasen dicht über und auf der ganzen Brennmaterialschicht mengen, und wenn auch eine genügende Rauchverbrennung erzielt wird, so dürfte

*) Dieser Rauchverzehrungsapparat ist auch bei einer grossen Anzahl Personenzug-Locomotiven der Sächsisch-Westlichen und Sächsisch-Oestlischen Staatsbahnen eingeführt und hat hinsichtlich der Rauchverzehrung günstige Resultate ergeben. Dagegen haben die Chamotte-Gewölbe auf der Sächs. Westl. Staatsbahn nur eine Dauer von 618 bis 3138 Meilen (letzteres nur bei einer Schnellzugmaschine mit sehr vortheilhaftem grossen Roste) und auf der Sächs. Oestlichen Staatsbahn die aus einem Stück hergestellten Chamottebogen eine Dauer von 2—3000 Locomotivemeilen gezeigt.

**) Die Oesterreichische Südbahn bemerkt noch: „Das System Tenbrink erschien uns zu complicirt, um dasselbe zu Versuchen zu benutzen.

Bei mehreren Maschinen haben wir das Glockensystem von Friedmann versucht, dessen Preis sehr niedrig ist. Wir haben damit zwar eine hinlängliche Rauchverzehrung erzielt, konnten dasselbe aber doch nicht beibehalten, weil die Glocke nach einigen Monaten schon als dienstunfähig ausser Gebrauch gesetzt werden musste.

Bei einer gewissen Anzahl Personenzugs-Maschinen machen wir gegenwärtig Versuche mit dem System Thierry, welches uns als das einfachste und beste unter allen bis nun versuchten erscheint."

Auch auf der Badischen Staatsbahn wurden im Jahre 1863 bei einer Locomotive Versuche mit dem Friedmann'schen Rauchverzehrungs-Apparat gemacht, welche nicht günstig ausfielen. Der Apparat nach 3 Monaten verbrannt und unbrauchbar und der Verbrauch an Kohlen war dabei ein etwas gesteigerter. Man hält daselbst alle Rauchverzehrungs-Apparate für unpraktisch, insofern als dieselben auf offener Bahn unnöthig in den Bahnhöfen aber mit verschiedenen Unzuträglichkeiten begleitet sind und ohnediess die verlangte Wirkung nur theilweise hervorbringen.

solches gleichfalls nur auf Unkosten des Brennmaterials geschehen.

ad 3. Die Einrichtung nach Stössger ist eingeführt auf der Oberschlesischen und Breslau-Posen-Glogauer Bahn bei 98, auf der Stargard-Posener Bahn bei 30, auf der Neisse-Brieger Bahn bei 6, auf der Warschau-Wiener Bahn bei 60 und auf der Königl. Ostbahn seit 1863 bei den dort vorhandenen Personenzug-Locomotiven. *)

Die Stössger'sche Einrichtung oder Vorrichtung zur Rauchverbrennung erfüllt alle Bedingungen, welche eine derartige Vorrichtung erfüllen soll. Sie ist bei Locomotiven jeder Construction mit geringen Kosten anzubringen und die Unterhaltung derselben wird vollkommen durch die Ersparung an Roststäben gedeckt, weil die mittleren langen Roststäbe, welche zunächst der Verbrennung unterworfen sind, ganz fehlen.

Die Rauchverbrennung ist ohne grosse Aufmerksamkeit des Maschinisten genügend. Das Funkenwerfen aus den Locomotiv-Essen solcher Funken, die überhaupt zünden können, ist selbst ohne besondere Funkenfänger sehr gering, weil die kleinsten Kohlentheilchen eine vollkommenere Verbrennung erfahren. Die Rauchkasten der Locomotiven werden geschont, weil sich wenig Kohlentheilchen (selbst auf Fahrstrecken von 26 bis 29 Meilen, wie sie die hiesigen Locomotiven in einer Tour zurücklegen) im Rauchkasten sammeln und also von den Wasser-Einspritzhähnen selten Gebrauch gemacht wird. Endlich noch ist es Thatsache, dass die Locomotiven durch Anwendung solcher Rauchverbrennungs-Apparate die Fähigkeit erlangt haben, mit gleicher Menge Brennmaterial grössere Wassermengen zu verdampfen, als dies vorher der Fall war, und dass daher gleiche Leistungen von Locomotiven mit, und solchen ohne diesen Apparat, von ersteren billiger erlangt werden.

Beweis.

Im Jahre 1859, wo die Feuerung der Locomotiven der Oberschlesischen und Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn bereits ausschliesslich mit Steinkohlen bewirkt wurde, Rauchverbrennungs-Apparate in den Maschinen aber noch nicht vorhanden waren, wurden mit 1 Pfd. Kohlen resp. Cokes 22,4 Brutto-Ctr.-Meilen gefördert.

Im Jahre 1860, in welchem 39 Locomotiven, mit Stössger'schen Rauchverbrennungs-Apparaten versehen, liefen, wurden mit 1 Pfd. Kohlen 26,2 Brutto-Ctr.-Meilen gefördert; es waren also für die Leistung des Jahres 1859 = 22,4 Brutto-Ctr.-Meilen pr. 1 Pfd. Kohlen resp. Cokes nur 0,855 Pfd. oder 14,5 Proc. Kohlen weniger erforderlich.

*) Auf der Oesterreich. Staatsbahn wurde der Rauchverzehrungsapparat von Stössger ebenfalls versucht, aber wieder aufgegeben, weil er nur Mehrauslagen verursachte; die bei den gewöhnlichen Kosten bei nahezu gleicher Rauchverzehrung erspart werden. Dort hält man grosse Rostflächen, öftere Beschickung des Rostes mit kleinen Quantitäten Kohlen; zweckmässige nicht zu grosse Höhe und gleichförmige Vertheilung des Brennstoffs sowie ein weites Blasrohr für die ersten Bedingungen der Rauchverzehrung, zu welchem noch die Benutzung eines kleinen Hülfsblasröhrchens, das seinen Dampf vom Kessel erhält, zur Anfachung des Feuers auf den Stationen und das theilweise Offenlassen der Feuerthüre kurz nach dem Aufwerfen hinzukommt.

Im Jahre 1861, in welchem die Zahl der mit Apparaten versehenen Maschinen 50 betrug, wurden mit 1 Pfd. Kohlen 28,1 Brutto-Ctr.-Meilen befördert; für die Leistung des Jahres 1859 (= 22,4 Brutto-Ctr.-Meilen pr. 1 Pfd. Kohlen) waren also nur 0,797 Pfd. oder 20,3 Procent Kohlen weniger erforderlich.

Im Jahre 1862, wo die Zahl der mit p. p. Apparaten versehenen Locomotiven bis auf 75 gestiegen war, wurden mit 1 Pfd. Kohlen 44,8 Brutto-Ctr.-Meilen gefördert; für die Leistungen des Jahres 1859 (= 22,4 Brutto-Ctr.-Meilen pr. 1 Pfd. Kohlen) waren also nur 0,5 Pfd. oder 50 Procent Kohlen weniger erforderlich.

Im Jahre 1863, in welchem 87 Locomotiven mit p. p. Apparaten liefen, wurden mit 1 Pfd. Kohlen 45,2 Brutto-Ctr.-Meilen gefördert; für die Leistung des Jahres 1859 (= 22,4 Brutto-Ctr.-Meilen pr. 1 Pfd. Kohlen) waren also nur 0,495 Pfd. oder 50,5 Proc. Kohlen weniger erforderlich.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass die in den Jahren 1860, 1861, 1862 und 1863 für Brennmaterial zur Beheizung der Locomotiven abzüglich der an die Locomotivführer gezahlten Kohlenprämien zur Verausgabung gelangten Summen von resp. 121956,08 Thlr., 108893,62 Thlr., 121641,41 Thlr. und 121703,27 Thlr. um resp. 14,5 Proc., 20,3 Proc., 50,0 Proc. und 50,5 Proc. grösser gewesen sein würden, wenn der Kohlen-Verbrauchsatz des Jahres 1859 keine Aenderung erfahren hätte, und repräsentiren mithin die vorstehenden Procentsätze in den Jahren 1860 bis 1863 die thatsächlich ersparten Summen von resp. 17683,63 Thlr., 22105,4 Thlr., 60820,7 Thlr. und 61460,15 Thlr.

In ähnlicher Weise zeigt sich der Kohlen-Minderverbrauch bei den 30 Locomotiven mit Stössger'schen Apparaten auf der Stargard-Posener Bahn. Es wurde dort erst im Jahre 1861 mit Anwendung derselben begonnen, und der Kohlenverbrauch, der noch im Jahre 1860 pr. geförderte Wagenachsmeile 2,5 Pfd. betrug, fiel sofort bei Anwendung der Apparate im Jahr 1861 auf 1,9 Pfd., und während noch im Jahre 1860 mit 1 Pfd. Kohlen nur 38,4 Brutto-Ctr.-Meilen gefördert wurden, wurden schon im Jahre 1861 = 51,5 Brutto-Ctr.-Meilen geleistet u. s. w.

Möge nun auch eingewendet werden, dass der voraufgeführte, immer geringer gewordene Brennmaterialien-Verbrauch auf den Bahnen, welche unter der Verwaltung der diesseitigen Direction stehen, seinen Grund in verschiedenen andern Umständen finde, zu denen die Gewährung von Prämien an das Locomotivpersonal, (die indessen auch schon seit 1858 existirte), sowie Seitens des Personals erlangte grössere Erfahrung und Uebung bezüglich der Beschickung nnd Unterhaltung des Feuers mit Kohlen gerechnet werden können, so wird man den erzielten Gewinn doch der Anwendung der qu. Rauchverbrennungs-Vorrichtung zum grössern Theile zuschreiben müssen. Die Richtigkeit dieser Folgerung und der Nutzen einer guten Rauchverbrennung bezüglich der Brennmaterial-Ersparnisse dürfte aus nachstehendem Auszuge aus den statistischen Tabellen der Preussischen Eisenbahnen der Jahre 1859 bis 1863 sich noch näher ergeben:

	Oberschlesische Eisenbahn		Stargard-Posener Bahn	
	Kohlenverbrauch pro geförderte Wagenachsmeile ℔	Brutto-Centnermeile auf 1 ℔ Kohle resp. Coaks.	Kohlenverbrauch pro geförderte Wagenachsmeile ℔	Brutto-Centnermeile auf 1 ℔ Kohle resp. Coaks.
1859	3,8	22,4	3,5	28,0
1860	3,2	26,2	2,5	38,4
1861	3,0	28,1	1,9	51,5
1862	1,9	44,8	1,8	56,1
1863	2,0	45,2	2,0	52,3

	Niederschl.-Märkische Bahn		Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn	
1859	2,4	38,8	3,3	27,7
1860	2,2	41,7	3,0	31,7
1861	2,3	41,5	3,1	30,6
1862	2,4	38,1	3,6	27,3
1863	2,5	40,4	3,4	29,2

	Königl. Preuss. Ost-Bahn		Berlin-Anhaltische Bahn	
1859	3,2	33,3	4,3	22,8
1860	2,9	35,8	4,4	21,0
1861	3,3	32,0	4,4	21,6
1862	3,2	33,3	4,3	22,5
1863	3,0	34,6	4,3	22,1

	Thüringische Bahn		Saarbrücker- und Saarbrück-Trier-Bahn	
1859	3,8	23,1	6,2	17,1
1860	3,7	23,4	6,7	16,2
1861	4,0	22,8	6,4	16,9
1862	4,0	22,7	6,5	20,3
1863	3,7	24,7	5,6	23,4

Wollte man die auf der Oberschlesischen und Stargard-Posener Bahn aus der Statistik ersichtliche starke Zunahme der Leistungen an Brutto-Ctr.-Meilen auf je 1 Pfd. Kohle allein dem Umstande zuschreiben, dass die Locomotivführer geschickter in der Unterhaltung des Feuers bei Steinkohlenheizung seit 1859 geworden, so müsste ein gleiches Resultat sich auch auf den übrigen Bahnen erkennen lassen; dort aber ist der Verbrauch an Kohle, sowie die Leistung von je 1 Pfund Kohle, sich seit 1859 bis 1863 fast gleich geblieben, sogar bei einigen der vorgeführten Bahnen unter Anwendung der im Eingange ad 1. und 2. beschriebenen Vorrichtungen zur Rauchverbrennung.

Diesen Vortheilen gegenüber, welche die Stössger'schen Rauchverbrennungs-Apparate gewähren, dürfen die bei Anwendung derselben zum Vorschein gekommenen Nachtheile nicht unerwähnt bleiben, welche in einer schnellen Zerstörung der Feuerkisten der Locomotiven bestehen. Zwar erstreckt sich diese schnellere Zerstörung nicht auf die ganzen Feuerkisten, sondern nur auf diejenigen Stellen aller 4 Wände, in denen die von dem durch den Apparat eintretenden Luftstrom nach allen Richtungen radial abgetriebene Stichflamme zur intensivsten Wirkung gelangt; immerhin aber werden hierdurch häufigere Reparaturen der Feuerkisten veranlasst, deren Kosten zum Nachtheile der Apparate bei den unter Verwaltung der diesseitigen Direction stehenden Bahnen damit versehenen Zahl von Locomotiven wohl zu einigen Tausend Thalern veranschlagt werden müssen.

Dagegen stellt sich heraus, dass die Unterhaltung der etc. Rauchverbrennungs-Apparate in den Locomotiven so gut wie Nichts kostet, indem deren Unterhaltungskosten incl. derjenigen für die Roststäbe sich niedriger stellen, als die Kosten der Roststäbe betragen, wenn sich keine Apparate in den Locomotiven befinden.

Diese Erscheinung findet in der Thatsache ihren Grund, dass die in der Mitte eines Rostes liegenden Roststäbe immer unverhältnissmässig mehr vom Feuer angegriffen werden und darum häufiger ausgewechselt werden müssen, als die an den Seiten liegenden; bei Anwendung von Rauchverbrennungs-Apparaten aber liegen lange Roststäbe in der Mitte auf $\frac{1}{3}$ der ganzen Rostbreite gar nicht, und die Zerstörung der dort liegenden kurzen Roststäbe veranlasst nur geringen Kostenaufwand.

Nach genauen Ermittelungen hat im Jahre 1864 der Durchschnittskostensatz für die mit Rauchverbrennungs-Apparaten versehenen 15zölligen Güterzug-Maschinen No. 81, 83, 84, 85, 86; ferner der 15zölligen Güterzug-Maschinen No. 105, 107, 113, 114, 115; ferner der 17zölligen Güterzug-Maschinen No. 134, 135, 136, 137, 138; ferner der 15zölligen Schnellzug-Maschinen No. 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103 und 104, welche zusammen 132768,2 Meilen durchlaufen haben, per Meile:

a) für Unterhaltung der Apparate = 2,02 Pf.

b) „ „ „ Roststäbe = 3,28 „

betragen, also die Kosten für Unterhaltung der Apparate und Roststäbe zusammen per Meile 5,30 Pf., während die Kosten für die Unterhaltung der Roststäbe in den Jahren 1858 wie 1859, wo sich Apparate in den Locomotiven noch nicht befanden, per Meile netto 6 Pf. betrugen. Auch ist noch in Erwähnung zu ziehen, dass sich die Kosten für Reparatur der Siederöhren und für Reparatur der Rauchkasten bei Anwendung der Apparate in Locomotiven so sehr mässigen, dass sie die Reparaturkosten der Feuerkisten ausgleichen. Die Siederöhren werden z. B. auf Schnellzug-Fahrten von 26,2 Meilen und zurück, also bei 52,4 Meilen, die in 14 Stunden zurückgelegt werden, gar nicht gereiniget, und die wenige Kohlenasche aus dem Rauchkasten wird nur nach 26,2 Meilen entfernt, ein Beweis, dass die Verbrennung der Kohle in der Feuerkiste eine durchaus vollständige ist, und Siederöhren wie Rauchkasten geschont werden müssen.

Aus Vorstehendem dürfte sich ergeben, dass die Rauchverbrennung mit dem Stössger'schen Apparat relativ am vollkommensten zu ermöglichen ist, und dass bei entsprechender Lösung der Aufgabe eine Brennmaterial-Ersparung unzweifelhaft erzielt wird.

Bemerkt muss noch werden, dass bei Anwendung der Stössger'schen Rauchverbrennungs-Vorrichtung nicht aus der Verbrennung derjenigen Gase, welche sonst als Rauch aus der Esse abziehen, allein eine Brennmaterial-Ersparung erzielt wird, sondern die Ersparung resultirt meistens aus der höheren

Temperatur, aus der grösseren Intensivität, welche das Feuer in der Feuerkiste bei Anwendung der qu. Vorrichtung gegenüber dem Feuer in anderen, nicht mit solcher versehenen Feuerkiste annimmt. Es ergiebt sich dies daraus, dass Locomotiven mit qu. Apparaten sowohl während der Fahrt, wie beim Stillstande schneller Dampf entwickeln, wie solche ohne Apparate, und dass bei ersteren doch die Gase nicht mit höherer Temperatur aus der Esse entweichen, wie bei Locomotiven ohne Apparat.

Diese intensive Hitze in der Feuerkiste eben ist es, welche die Unterhaltung der p. p. Apparate schwierig macht und für manche Kohlenart dem sofortigen Gelingen der Einführung desselben bisher entgegentrat, d. h. immer noch fehlt bis heute das geeignete Material, welches die Temperatur der Weissglühhitze verträgt. Wäre dieses gefunden, so würde bei Anwendung des Stössger'schen Apparates auch bei jeder Kohlenart, die den verschiedenen Bahnen oft in schlechter Qualität (wohin namentlich stark backende Kohle gehört) zu Gebote steht, eine bedeutende Brennmaterial-Ersparung bei Locomotiven gesichert sein. Um überhaupt einen grösseren Nutzen wie bisher aus der Steinkohle, welche jährlich verbraucht wird, und für welche beiläufig bemerkt, auf Preussischen Eisenbahnen im Jahre 1863 = 1635142 Thlr. verausgabt wurden, zu ziehen, ist ein Material ausfindig zu machen, welches schwerer verbrennlich als Chamotte und schwerer schmelzbar als Eisen ist. Könnte der Stössger'sche Rauchverbrennungs-Apparat aus solchem Materiale hergestellt werden, so würde er auch für jede Kohlenart mit grossem Vortheil zu verwenden sein.

Ausserdem bliebe noch eine rationellere Feuerkisten-Construction, wie die bisherige, einzuführen. Wenn die Feuerkiste sich in ihrer Form der Flamme besser anpasste, wie sie der Stössger'sche Apparat bildet und zeigt, wenn sie rund in ihrer Decke gewölbt wäre, während die Umfassungswände wie bisher viereckig bleiben könnten, so würde das Wasser alsdann in den Zwischenwänden freier wie heute circuliren können und jede Stelle der Feuerkiste gleichmässiger von der intensiven Hitze getroffen werden. Die Wärme, welche erzeugt wird, könnte sich alsdann vollständiger ausnutzen und würde nicht, wie heute, zum Theil nutzlos aus der Esse entweichen.*)

*) Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn führt noch an: „Bei unseren Locomotiven, die nicht besonders zur Kleinkohlenfeuerung gebaut sind, jedoch dazu benutzt werden, empfehlen sich die bekannten Rauchverhinderungs-Apparate bis jetzt nicht, indem sie die Rostfläche zu sehr verringerten. Man beschränkte sich darauf, möglichst viel Luft, und diese möglichst getheilt durch den Rost zu dem Feuer gelangen zu lassen und darnach die Roststäbe zu construiren, auch den Rost oft und in dünnen Schichten zu beschicken, ferner den Rost $2^1/_2$—3 Zoll (65—78 m.m.) nachder Rohrwand geneigt, zu legen und denselben an der Anfeuerungsthür stärker zu beschicken als vorn an der Rohrwand."

Die Cöln-Mindener Bahn bemerkt noch: „Wir haben nur an allen unsern Locomotiven den kleinen Blasehahn angebracht; um einen directen Dampfstrahl in den Kamin zu führen. Ausserdem haben wir für die Kohlenfeuerung die Roststäbe schwächer gemacht und enger gemacht als früher.

Im Uebrigen haben sich bei uns zweckmässige Auswahl der Kohlensorten, Anfeuchtung der Grusskohlen, richtige Behandlung durch die Locomotivführer, und entsprechende Beimischung von Coaks als die besten Mittel gegen Belästigung von Rauch bewährt."

Beschluss.

„Es ist bis jetzt kein Apparat erfunden worden, welcher mit Rücksicht auf die verschiedenen Kohlengattungen überall entsprechen würde."

27. Referat über die Frage: (B. Nr. 17.)

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung eiserner Feuerbüchsen und Kessel aus Stahl vor?

(Referent: Verwaltung der K. K. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die Antworten, welche auf diese Frage eingelaufen sind, lauten bezüglich der Anwendung eiserner Feuerbüchsen im Allgemeinen sehr ungünstig, denn ausser der Badischen Staatsbahn, welche seit dem Jahre 1861 und 1863 je eine und 1864 noch drei andere Maschinen mit eisernen Feuerbüchsen aus den besten Holzkohlenblechen versah und mit denselben bis jetzt zufriedenist, haben alle übrigen Bahnen, (namentlich die Thüringer Bahn, Oberschlesische, Bergisch-Märkische, Niederschlesisch-Märkische Bahn, Hannover'sche Staatsbahn, Berlin-Hamburger Bahn, Sächsisch Westliche Staatsbahn.) mit solchen Büchsen nur schlechte Resultate erzielt, indem diese sehr bald Risse, besonders durch die Stege der Rohrwandlöcher erhielten und schon nach ein- bis zweijähriger Verwendung gegen kupferne ausgewechselt werden mussten. Eiserne Feuerbüchsen mit kupfernen Rohrwänden, welche die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn versuchte, scheinen sich besser zu halten, die darauf bezüglichen Erfahrungen sind jedoch noch zu jung, um darüber ein endgültiges Urtheil fällen zu können.

Eiserne Feuerbüchsen aus besten schwedischen Holzkohlenblechen, welche die Cöln-Mindener Bahn bei kleinen Maschinen mit nur schwachem Dampfdrucke und gutem Speisewasser verwendete, haben sich bisher gut bewährt.*)

Bezüglich des zweiten Theils der Frage über Anwendung von Kesseln aus Stahl hat nur die Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft Erfahrungen mitgetheilt.

Diese gehen dahin, dass sich die vor 5 Jahren aus Gussstahlblechen erzeugten Lang- und Stehkessel, welche bei 6 neuen Locomotiven versucht wurden, bisher gut gehalten haben, dass jedoch die gussstählernen Feuerbüchsen dieser Maschinen sehr bald Risse erhielten und gegen kupferne ausgetauscht werden mussten. Diese Bahn ist der Ansicht, dass gute weiche Gussstahlbleche, welche sich bei den Zerreissproben vor dem Bruche mindestens 12 pCt. ihrer Länge ausdehnen, besonders bei Maschinen, die durch hohen Dampfdruck eine Brennstoff-Oekonomie

*) Die Sächsische Westliche Staatsbahn bemerkt noch: „Wäre man im Stande, den Feuerkasten in allen Stellen vollkommen dicht zu erhalten, was bei gutem Wasser wohl zu erreichen sein dürfte, so würden gewiss auch mit diesem Material gute Resultate zu erreichen sein; denn wo auch die kleinsten kaum sichtbaren Undichtheiten an Siederöhren und Stehbolzen stattfinden, entstehen bei eisernen Feuerkasten sofort Risse, die sich immer mehr erweitern und den Feuerkasten sehr bald unbrauchbar machen." —

erzielen wollen und dennoch ihr Gewicht nicht vermehren dürfen, mit Vortheil zu verwenden sind.

Bei dieser Gelegenheit sei noch erwähnt, dass sowohl die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, als auch die Oesterreichische Staatsbahn gegenwärtig eine grössere Anzahl Locomotiven neu anfertigen lassen, welche Lang- und Stehkessel aus Gussstahl und Feuerbüchsen von Kupfer erhalten.

Sämmtliche Nietenlöcher dieser Kessel werden gebohrt und alle Bleche vor der Verwendung bezüglich ihrer weichen und guten Qualität genau untersucht. Eine dieser Maschinen wird Bleche aus Bessemer-Stahl erhalten.

Nachdem man in die Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands füglich nicht Alles das aufnehmen kann, was nicht gemacht werden soll, so hätte auch die Erfahrung, dass eiserne und stählerne Feuerbüchsen nicht zu empfehlen seien, darin keinen speciellen Ausdruck zu finden. Dagegen scheint die Empfehlung: „die Feuerbüchse der Locomotive aus möglichst weichem und haltbarem Material, am besten aus gutem Kupfer, herzustellen“, wohl gerechtfertigt und wird daher für §. 119 der Grundzüge als Zusatz beantragt.

Bezüglich der Erfahrungen über die Anwendung von Steh- und Langkesseln aus Stahl steht zwar die Oesterreichische Staatsbahn bis jetzt noch allein, da jedoch mehrere Bahnen ihre Ansichten dahin ausgesprochen haben, dass bei dem Fortschritte der Stahlfabrikation die nützliche Verwendung dieses Materials bei Locomotivkesseln ausser Zweifel stehe, so dürfte in §. 119 der Grundzüge wohl auch ausgesprochen werden können, „dass bei der Herstellung der Steh- und Langkessel recht weiche und gute Stahlbleche zur Verminderung des Gewichtes der Maschinen in Anbetracht der grossen Fortschritte in der Stahlfabrikation nützliche Verwendung finden werden.“

Beschluss.

„In Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes und da bis jetzt keine zureichende Erfahrungen hierüber vorliegen, werden Versuche mit Kesseln von Stahl empfohlen. Eiserne Feuerkisten haben sich im Allgemeinen nicht bewährt.“

28. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. 14)

Welche Erfahrungen sind über die grösseren oder kleineren Entfernungen der Stehbolzen von den Ecken der Feuerkasten gemacht worden?

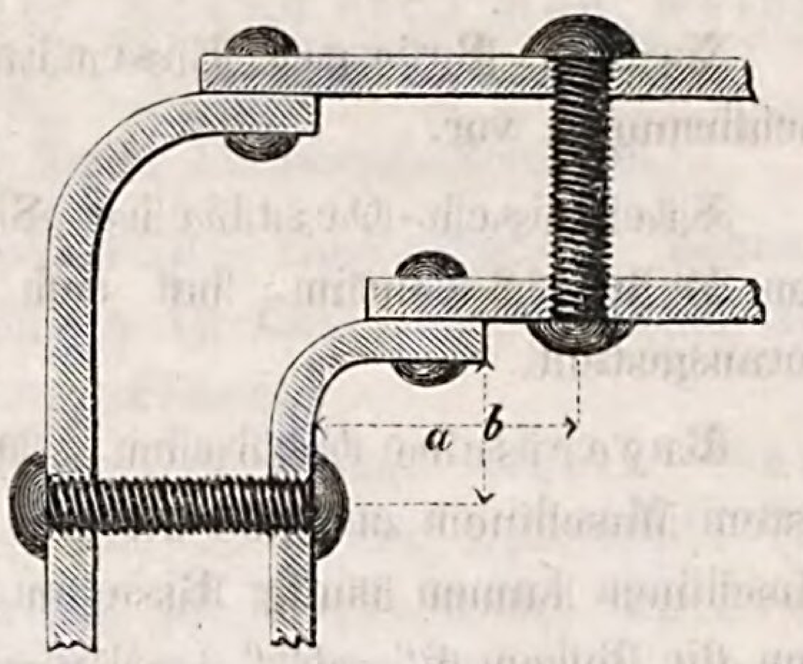
(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn. Bei einer Entfernung von 4" rheinl. (= 105 m. m.) unter einander und von den Ecken des Feuerkastens hat man keine nachtheiligen Folgen beobachtet.

Hannoversche Eisenbahn. Die Stehbolzen müssen da beginnen, wo die Kreisform der Ecken aufhört.

Königl. Saarbrücken-Trier- und Rhein-Nahe-Eisenbahn.—Feuerbüchsen, bei denen die Entfernung a (Fig. 1) = $3\frac{1}{2}$" preuss. (= 92 m. m.) und die Entfernung b = $1\frac{1}{2}$" preuss. (= 39 m. m.) beträgt, haben sich durchgehends schlecht gehalten, während jene, bei welchen obige Entfernungen a = 4" bis $4\frac{1}{4}$" (= 105—111 m. m.) und b = $2\frac{3}{4}$" bis $3\frac{1}{2}$" (= 72—92 m. m.) betrugen, sich gut hielten.*)

Fig. 1.



Thüringische Eisenbahn. Die Stehbolzen sind so nahe als möglich an die Ecken der Feuerkiste zu stellen, um deren Zahl zu vermehren und die Gefahr des Abreissens vermeiden zu können.

Als ganz unzweckmässig hat sich die zu kurze Biegung an den Ecken herausgestellt, weil hierdurch die Entstehung von Rissen in den Ecken befördert wird.

Oberschlesische Eisenbahn. Nachtheile in Folge grösserer oder kleinerer horizontaler Abstände der Stehbolzen von den Ecken der Feuerkisten wurden nicht wahrgenommen, dagegen bauchte sich die innere Wand über der Heizthüre in Folge zu grosser verticaler Entfernungen der Stehbolzen in beträchtlicher Weise aus.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Hierüber liegen keine detaillirten Erfahrungen vor. Eine Entfernung der Stehbolzen von der Ecke mit $4\frac{1}{2}$" (= 118 m. m.) hat sich jedoch bis jetzt bewährt.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Keine Erfahrungen gemacht.

Königl. Preussische Ostbahn. Die Entfernung der Stehbolzen von den Ecken richtet sich nach der Biegung. Dort wo die Curve in die gerade Fläche übergeht, liegt der erste Stehbolzen. Die ersten Brüche treten in der Regel oberhalb nach der Rohrwand zu ein, und reissen da die meisten Bolzen, weil dahin die ganze Ausdehnung der Feuerkisten geschoben wird. **)

Cöln-Mindener Bahn. Es scheint nothwendig zu sein, die Stehbolzen von den Ecken des Feuerkastens möglichst zu entfernen, damit die Wirkung der verschiedenen Ausdehnung nicht auf einen zu kleinen Raum concentrirt werde.***)

Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn. Die Stehbolzen sollen mindestens 3" (= 77 m. m.) von den Ecken des Feuerkastens entfernt sein.

*) Rheinische Eisenbahn. Das Reissen der Ecken ist nur da vorgekommen, wo die Biegung der Platten zu scharf war, dagegen noch niemals da, wo die Biegung nach einem möglichst grossen Radius gearbeitet war.

**) Berlin-Hamburger Bahn. Die horizontale Entfernung der Stehbolzen wird zu 4" (105 m.m.) angenommen, welche sich genügend erwiesen hat.

***) Leipzig-Dresdener Bahn. Die horizontale Entfernung der Stehbolzen von den Ecken der Feuerbüchse beträgt hier 3—4 Zoll (77—102 m.m.)

Sächsisch-Westliche Staatsbahn. Die Stehbolzen sollen nicht näher als 4" (= 102 m. m.) von den Ecken entfernt stehen, da die Kasten, in denen die Bolzen 2"—2½" (= 51—64 m. m.) von den Ecken abstanden, sehr bald Risse zeigten.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Es liegen hierüber keine Erfahrungen vor.

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn. Eine Distanz von 10 bis 12 Centim. hat sich in allen Fällen als genügend herausgestellt.

Bayerische Ostbahn. Die Stehbolzen waren bei den ersten Maschinen zu nahe an den Ecken, und gerade bei diesen Maschinen kamen häufig Risse im Feuerkasten vor. Jetzt werden die Bolzen 6"—6½" (=153—165 m. m.) von den Ecken entfernt, und es zeigen sich keine Risse mehr, sowie auch keine andern Nachtheile.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Die Stehbolzen müssen so nahe als möglich an der Kante der inneren Feuerbüchse stehen, um nicht zu weit von der Ecke der äussersten Umhüllung abzustehen.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Hier sind bei verschiedenen Entfernungen der Stehbolzen Mängel sichtbar geworden, und scheint die Reinheit des Kupfers hiebei eine grosse Rolle zu spielen; ebenso die Reinheit des Wassers. Letzteres tritt besonders auffallend bei den Locomotiven von der Homburger Bahn hervor, deren Wasser so rein, dass fast gar kein Kesselstein abgesetzt wird, und bei denen ungeachtet des anstrengenden Dienstes seit 4 Jahren nicht die geringste Beschädigung oder Deformation der Feuerkasten zu entdecken ist.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Keine Erfahrungen.

Königl. Wilhelmsbahn. Keine Erfahrungen.

Herzoglich Braunscheigische Eisenbahn. Die Stehbolzen werden nur in einem Abstande von 5" (= 127 m. m.) von den Ecken angeordnet, und scheint dieses Verfahren bis jetzt von Erfolg zu sein.

Bayerische Staatseisenbahn. Die Stehbolzen sollen möglichst nahe an den Ecken, wo die gerade Fläche des Feuerkastens anfängt, angebracht werden.

K. K. p. Oesterr. Staatseisenbahn. Die Stehbolzen sollen möglichst weit von der Ecke abstehen, um einen genügenden Spielraum zur Ausdehnung des Feuerkastens zu geben. Bei einer Blechdicke von 7''' (= 15 m. m.) sollen die Stehbolzen in den Ecken, in welchen kein Wechsel sich befindet, 3" (= 78 m. m.) und in jenen, wo ein Wechsel vorkommt, 4—5" (= 104—131 m. m.) von derselben abstehen.

Westphälische Eisenbahn. Keine Erfahrungen.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Die Entfernung der Stehbolzen von den Ecken des Feuerkastens hängt von der Rundung der Ecken ab. Im Allgemeinen wird die Entfernung der Stehbolzen von den Ecken nicht grösser angenommen, als ihre Entfernung unter einander, und die Ecken halten sich bisher gut.

Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Hierüber liegen keine Erfahrungen vor.

Beschluss.

„Die Erfahrung hat gezeigt, dass zu nahe an der Ecke des Feuerkastens liegende Stehbolzen schädlich sind."

29. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 15.)

Wird das häufig vorkommende Durchbiegen der Deckenanker an älteren Maschinen lediglich als Folge zu geringer Stärke gehalten, oder wirkt die grössere Ausdehnung der kupfernen Feuerkastendecke dabei mit?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Hannover'sche Eisenbahn. Die zu geringe Stärke der Anker ist dabei allein Schuld.

Königliche Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Ein Durchbiegen der Anker ist nicht vorgekommen.

Rheinische Eisenbahn. Das Durchbiegen der Deckenanker ist nur Folge einer zu geringen Stärke, weil die älteren Maschinen nur für geringeren Dampfdruck berechnet sind, bei den jetzigen Anforderungen aber häufig überspannt werden mögen.

Thüringische Eisenbahn. Das Durchbiegen der Anker kann nur einer zu geringen Stärke derselben zugeschrieben werden. Zur Verhinderung dieses Umstandes wären selbe stärker zu machen und mit verticalen Ankern mit dem Kessel zu verbinden.

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Liegen keine Erfahrungen vor.

Oberschlesische Eisenbahn. Das Durchbiegen der Anker rührt hauptsächlich von ihrer zu geringen Stärke her, doch kann auch die grössere Ausdehnung des Kupfers als beitragend zu dieser Formänderung der Deckenanker angesehen werden, zumal wenn letztere das Deckenblech sehr scharf umfassen.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die hier bei einigen älteren Maschinen beobachtete Durchbiegung scheint lediglich die Folge zu geringer Stärke der Anker zu sein.*)

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Ist nicht vorgekommen.

Königl. Preussische Ostbahn. Das Durchbiegen der Anker kommt nur bei älteren Maschinen vor, und ist bloss die

*) Berlin-Hamburger Bahn. Die hier vorgekommenen Durchbiegungen der Anker haben meistens in zu geringer Stärke ihren Grund gehabt. Ein wesentliches Erforderniss ist ferner, dass diese Deckenanker mit dem Feuerkastenmantel durch verticale Zwischenanker verbunden sind.

Leipzig-Dresdener Bahn. Die Durchbiegung der Deckenanker an den ältesten englischen Maschinen war Folge zu geringer Stärke.

Die Oesterreichische Südbahn schreibt dieses Durchbiegen der Anker in der Regel der Einwirkung des Feuers, welches die Ausdehnung bewirkt zu; durch Anbringung von Armaturen von entsprechenden Dimensionen, welche an den oberen Theil des Kessels aufgehängt werden, ist dieser Uebelstand zu beseitigen.

starke Kesselsteinablagerung, welche eine heftige Erhitzung der Anker herbeiführt, als Ursache dieser Durchbiegung anzusehen.

Cöln-Mindener Bahn. Beide Ursachen dürften wohl zusammen wirken.

Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn. Der Grund des Durchbiegens der Anker ist in deren zu geringer Stärke und schlechtem Auflager zu suchen.

Sächsich-Westliche Staatsbahn. Das Durchbiegen ist lediglich eine Folge zu geringer Stärke.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Das Durchbiegen der Anker an den älteren Maschinen lag an der abgenutzten oder fehlerhaft gewordenen Feuerbüchsdecke.

Sächsisch Oestliche Staatsbahn. Ist nur die Folge zu geringer Stärke der Anker. Kommt nicht mehr vor seit Anwendung von stärkeren Schrauben und stählerner Deckenträger.

Bayerische Ostbahn. Nur wenn die Deckenanker durch Oxydation verschwächt sind, können sie nachgeben, in allen andern Fällen trägt die Ausdehnung der Feuerbüchse an dem Durchbiegen der Anker Schuld.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Nicht bemerkt worden.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Ist hier nicht beobachtet worden.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Hauptsächlich wirkt die Ausdehnung der Feuerkastendecke.

Königl. Wilhelmsbahn. Die Verschwächung durch den Rost dürfte die einzige Ursache sein.

Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn. Ist nur sehr vereinzelt vorgekommen und dürfte der Grund in einer Ueberhitzung der Anker zu suchen sein.

Bayerische Staatseisenbahn. Das Durchbiegen der Deckenanker ist häufig Folge von zu geringer Stärke, oft auch von Ueberhitzung bei starker Kesselsteinablagerung oder wenn die Anker zu nahe an der Decke sich befinden. Zu empfehlen ist, dass die Deckenanker so angebracht werden, dass der auf der Decke entstehende Kesselstein leicht unter und zwischen denselben weggenommen werden kann.

K. K. p. Oesterr. Staatseisenbahn. Ist nur der zu geringen Stärke der Anker zuzuschreiben.

Westphälische Eisenbahn. Beide Ursachen können mitwirken, wenn auch die geringe Stärke die Hauptveranlassung zum Durchbiegen sein wird.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Das Durchbiegen ist Folge zu geringer Stärke.

Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Empfiehlt die Deckenanker so stark als möglich zu machen, um gegen das Durchbiegen zu schützen.

Resumé.

Die Mehrzahl der Versammelten sprach die Ansicht aus, dass die Durchbiegung der Deckenträger nur durch zu geringe Stärke veranlasst wird; das Verankern derselben mit dem obern Theile des Feuerbüchsenmantels wird desshalb von mehreren Seiten empfohlen.

30. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 16.)

Welche Erfahrungen sind über die Formveränderungen der Rohrwände des Feuerkastens gemacht? (Ausbauchen, Veränderung der Rohrlöcher, Verziehen der Ecken etc.) und welche Mittel werden dagegen empfohlen?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Hannoversche Eisenbahn. Eine sorgsame Behandlung beim Einziehen der Röhren ist das einzige Mittel, Beschädigungen der Rohrwand zu verhüten.

Königl. Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Die Formveränderungen der Rohrwände entstehen durch das Undichtwerden der Siederöhren, durch das Abbrennen der Borden der Röhren und Stehbolzenköpfe, sowie durch das zu starke Eintreiben der Ringe und endlich durch Kesselsteinbildung.

Zur Verhütung dieser Uebelstände ist der Gebrauch möglichst reinen Speisewassers und die Verwendung eiserner statt messingener Siederöhren zu empfehlen.

Wenn die Rohrwand schon zu sehr geschwächt ist, so sollen in die Rohrlöcher kupferne Hülsen eingeschraubt, an beiden Seiten umgenietet und zur Aufnahme der Siederöhren ausgerieben werden.

Rheinische Eisenbahn. Das Ovalwerden der Siederohrlöcher und Ausbauchen der Rohrwand wird als eine Folge des schlechten Speisewassers betrachtet, weil dies zum häufigen Leckwerden der Röhren Anlass giebt, zu dessen Beseitigung die Führer die Brandringe antreiben, wodurch die Rohrwand seitlich auseinandergetrieben wird.

Bei gutem Wasser kommt dieser Uebelstand nach hiesigen Erfahrungen nicht vor.*)

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Hier wurden nur Formveränderungen in den Rohrwänden in Folge zu langer Siederöhren bemerkt. Vorsichtiges Einziehen der Siederöhren nach dem dieselben vollkommen gerade gerichtet sind, wird als einziges Palliativ gegen diese Nachtheile empfohlen.

Oberschlesische Eisenbahn. Die Formveränderung der Rohrwand tritt am stärksten an der von der Stich-Flamme getroffenen Stelle hervor, die übrigen Ausbauchungen an den Wänden haben ihre Ursache in gerissenen Stehbolzen und Kesselsteinablagerung. Die Veränderung der Rohrlöcher entsteht durch zu häufiges Aufdornen, und übermässiges Antreiben der Rohrringe, wenn der Kessel gefüllt ist. Ebenso sind eiserne Siederöhren, wenn sie nicht mit kupfernen Vorschuhen versehen sind, nachtheilig.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. In Folge öfteren Auftreibens der Röhren zeigen sich Rohrwandbauchungen, welche gegen die Mitte zunehmen; die Form der Löcher entfernt sich oft in auffallender Weise von der ursprünglichen, und in den Ecken des Kastens zeigen sich häufig Risse, besonders bei

*) Berlin-Hamburger Bahn. Die Rohrwände biegen sich meist dadurch aus, dass die Borte der Siederöhren abbrennen und diese daher nicht mehr als Anker dienen. Das Verziehen der Ecken wird meistens durch das Antreiben der Rohrringe verursacht. Es ist dahei zu empfehlen, die Brandringe nicht anzuwenden und bei Reparaturen die Siederöhren vorzuschuhen.

scharfem Umbug. Genügende Stärke der Rohrwand, nicht zu geringe Entfernung der Rohrlöcher, sowohl unter einander, als auch von den Ecken der Wand, und Verankerung der letzteren unter der untersten Rohrlöcherreihe mit dem cylindrischen Theile des Kessels, verbunden mit sorgfältiger Behandlung beim Einziehen der Röhren, sowie bei deren Nachdornen, bilden im Allgemeinen die Mittel, welche sich gegen das Verziehen der Rohrwände emfehlen lassen.*)

Thüringische Eisenbahn. Die Formänderungen der Rohrwand scheinen blos in einer physikalischen Eigenschaft des Kupfers ihren Grund zu haben, indem sich dasselbe in der Wärme um einen gewissen Theil des Volumens zusammenzuziehen scheint. Das Ausbauchen der Seitenwände hat seinen Grund lediglich in der ungleichförmigen Ausdehnung der äusseren und inneren Feuerkiste und hat sich bei der Construction (Fig.2)

Fig. 2.

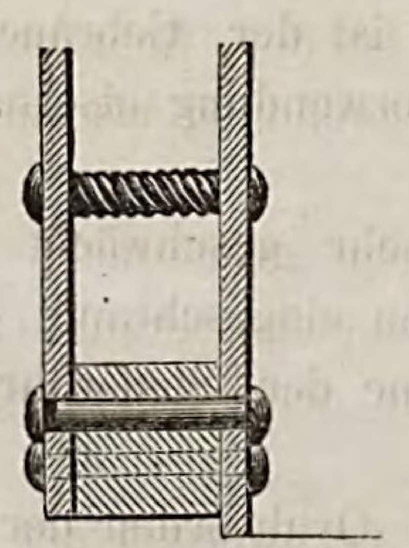
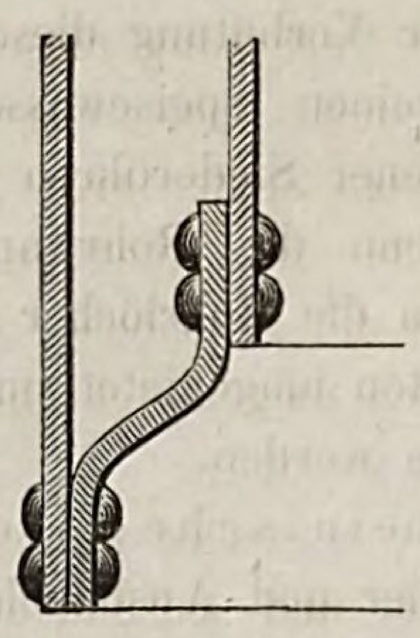


Fig. 3.



zur Verbindung beider Feuerkisten stärker ersichtlich gemacht als bei der in Fig. 2 mittelst eines gebogenen Kupferkranzes dargestellten.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Ist nicht vorgekommen.

Königl. Preussische Ostbahn. Der Grund der Ausbauchung ist die übergrosse Kesselsteinablagerung, welche die Wand zum Glühendwerden bringt, und nur eine sorgfältige Reinigung des Kessels kann diesem Uebelstande abhelfen.

Das Verziehen der Ecken ist bloss die Folge ungleichmässiger Ausdehnung. Besonders wird die Rohrwand, da sie keinen Halt hat, gegen das Innere des Kastens geschoben, und zwar desto stärker, je länger der Feuerkasten ist.

Die Veränderung der Rohrlöcher ist die Folge ungeschickten Ausdornens bei verzogener Rohrwand.

Cöln-Mindener Bahn. Die Ursache der besagten Formveränderungen dürfte ebensowohl in der Wirkuug des Feuers (besonders bei unreinem Wasser), als in der wiederholten und zu starken Nachdornung der Siederöhren, sowie in der ungleichmässigen Ausdehnung des Feuerkastens zu suchen sein.

Sächsisch Westliche Staatsbahn. Die Veränderungen, welche an der Rohrwand vorgekommen sind, waren allein der unvorsichtigen Behandlung beim Einziehen der Röhren zuzuschreiben. Jetzt wo diese Operation mit der grössten Vorsicht vorgenommen wird, kommen Formveränderungen nicht mehr vor. Die Siederöhren werden so genau in die Rohrlöcher eingepasst, dass ein Aufdornen selbst nur in sehr geringem Maasse nöthig ist. Dann werden einige Siederöhren an verschiedenen Stellen der Rohrwand zuerst eingezogen, um dieser mehr Steifigkeit zu geben, hiernach wird von den Aussenseiten mit dem Einziehen der übrigen Röhren nach der Mitte hin fortgefahren, wobei das Aufdornen nicht nachtheilig werden kann.

Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn. Liegen keine Erfahrungen vor.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Das Ausbauchen der Rohrwand scheint Folge zu langer oder krummer Röhren zu sein; die Veränderung der Rohrlöcher jedoch die des schlechten Einziehens und Andornens.

Einziehen ganz gerader Röhren im warmen Zustande dürfte das Ausbauchen der Wand vermeiden helfen.

Sächsisch Oestliche Staatsbahn. Am häufigsten kommt das Zusammendrücken der Rohrwand von oben nach unten vor, und scheint die Folge zu geringer Metallstärke zu sein. Das Ausbauchen der Wände des Feuerkastens ist Folge des Zerreissens von Stehbolzen*).

Bayerische Ostbahn. Um das Ausbauchen der Rohrwand zu verhindern, wurden die Feuerbüchsen oben an den Kessel aufgehängt und zwar mit Erfolg. Ebenso wurde bei den neueren Maschinen der Uebergang von dem stärkeren Theile der Rohrwand zu dem schwächeren zwischen die erste und zweite Stehbolzenreihe unter den Siederöhren gelegt und es zeigte sich ein Ausbauchen bei solchen Maschinen nicht mehr.

Zur Verhinderung des Ovalwerdens der Rohrlöcher wurde ausser dem Au fhängen der Feuerbüchse an den äusseren Kessel noch die verticale mittlere Reihe der Siederöhren geopfert und an deren Stelle ein kräftiger Steg von T-Eisen von oben bis unten genietet, und zwar auf der Wasserseite. Dasselbe geschah an der Rohrwand der Rauchbüchse. Diese Anordnung hat sich vollkommen bewährt.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Die Veränderungen der Rohrwände sind bloss Folge ungeschickten Nachtreibens der Rohrringe, namentlich in warmen Zustande der Maschinen.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Oefteres Auftreihen der Rohrringe und Einziehen neuer Röhren bedingt die Veränderung der Rohrlöcher, der durch Einnieten genau passender Kupferringe abgeholfen wird.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Empfiehlt als einziges Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen, eine hinreichende Metallstärke und zweckmässige Entfernung der Stehbolzen und Siederöhren untereinander.

Königl. Wilhelms-Bahn. Die Rohrwände bauchen sich gegen den Wasserraum hin aus, in Folge der Befestigungsart der Siederöhren mittelst Ringe und des gewaltsamen Einschlagens von Rohrstopfen beim Springen der Röhren.

Aus letztgenannter Ursache verändern auch die Rohrlöcher ihre Form. Die Wände haben daher nicht unter 1" (= 2

*) Oesterreich. Südbahn. Es ist nur Kupfer erster Qualität zu verwenden und die Zwischenräume zwischen den Röhren müssen mindestens 18 m.m. breit sein; ferner ist der Abstand zwischen der untersten Rohrreihe und obersten Stehbolzenreihe soviel wie möglich zu vermindern, sowie stählerne Ringe zum Dichten der Rohre anzuwenden.

*) Leipzig-Dresdener Bahn. Das Ausbauchen der Rohrwände an den Feuerbüchsen tritt in sehr geringem Maasse erst dann ein, wenn die Dicke der Rohrwand auf $^1/_2$ Zoll ($12^1/_2$ m. m.) sich vermindert hat. Bei den seit 1847 angeschafften Locomotiven sind an den 2 ältesten Maschinen erst die Rohrwände erneuert.

m. m.) stark gemacht zu werden und das Verstopfen der Röhren soll nur in der Werkstätte geschehen.

Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn. Das Ausbauchen der Rohrwand ist hauptsächlich nur bei jenen Maschinen vorgekommen, welche mit schlechtem Wasser gespeist wurden. Das Ausbauchen dürfte vorzüglich durch das häufige Auftreiben der Sicderöhren entstanden sein. Vielleicht auch daher, dass im unteren Theile der Rohrwand wegen der mangelhaften Circulation des Wassers hinter derselben eine Ueberhitzung eintritt.

Bayerische Staats-Eisenbahn. Das Zusammendrücken der Rohrwand, wobei die Rohrlöcher oval werden, ist die Folge des auf derselben lastenden grossen Druckes der Deckenanker; besonders wenn die Siederöhren nicht aus Eisen, oder die kupfernen Röhren-Stutzen nicht mit stählernen Dichtungsringen versehen sind.

K. K. p. Oesterreichische Staats-Eisenbahn. Das Ausbauchen der Rohrwände kommt hier nur selten vor. Bei älteren Maschinen, in denen die unterste Reihe der Sicderöhren behufs leichterer Reinigung weggelassen wurde, tritt diese Deformation stärker hervor.

Das Ovalwerden der Rohrlöcher kommt nur bei bereits ausgebauchten Wänden vor.

Ursache des früher vorgekommenen Reissens der Ecken war der zu nahe Stand der Stehbolzen an denselben*).

Westphälische Eisenbahn. Gegen die Formveränderung der Rohrwände kann nur sorgfältige Behandlung beim Einziehen der Röhren als einziges Palliativ angegeben werden.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Das Ausbauchen der Rohrwände kam früher häufig vor, wurde aber bedeutend vermindert durch Vergrösserung des Wasserraumes zwischen dem äusseren und inneren Feuerkasten bis auf $4\frac{1}{2}''$ und $5''$ (= 114 und 127 m.m.).

Das Ovalverden der Röhren ist Folge des häufigen Aufdornens.

Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Reinigung des Kessels wird als das beste Palliativ gegen derlei Formveränderungen empfohlen.

Beschluss.

«Die Ursachen der Deformation können verschiedene sein, wie Construction, fehlerhaftes Material, Verwendung von schlechtem Speisewasser und mangelhafte Behandlung der Kessel."

*) Theiss-Eisenbahn. Die Formveränderungen der Rohrwände des Feuerkastens rühren grösstentheils von dem unvorsichtigen und zu starken Eintreiben der Dorne und der Ringe her. Beim Einziehen der Röhren ist zu empfehlen, nicht ein Rohr nach dem andern, sondern alle miteinander allmälig fertig zu machen; die Dorne und Ringe sind nur allmälig und mit nicht zu schweren Hämmern einzutreiben.

31. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 17.)

Welche Erfahrungen liegen in Bezug auf grössere oder geringere Kupferstärken der Feuerkästen vor?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Hannoversche Eisenbahn. Es hat sich bewährt, die Rohrwand 25,4 m. m., die übrigen Wände 15,9 m. m. stark zu machen.

Königl. Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Bei einen Dampfdruck von 100 Pfund Zollgew. pr. Quadratzoll Preuss. sollen die Rohrwände von kupfernen Feuerkasten nicht unter $1''$ (= 26 m. m.), die übrigen Tafeln nicht unter $\frac{11}{16}''$ (= $18\frac{1}{2}$ m. m.) stark gemacht werden.

Rheinische Eisenbahn. Rohrwand 26 m.m., die andern Wände 16 m. m.; über andere Blechstärken liegen keine Erfahrungen vor.

Thüringische Eisenbahn. Die Kupferstärke der Feuerkasten beträgt zwischen $\frac{5}{8}''$ bis $\frac{11}{16}''$ (= 16—$18\frac{1}{2}$ m. m.), und das Minimum der Stärke, bei welchem noch keine Gefahr vorhanden ist, beträgt circa $\frac{5}{16}''$ (= $8\frac{1}{2}$ m. m.).

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Die geringere Kupferstärke befördert die Verdampfung in ausserordentlicher Weise. Ueber die Dauerhaftigkeit liegen keine Erfahrungen vor.

Oberschlesische Eisenbahn. Stärkere Kupferplatten erleichtern das Einziehen der Stehbolzen und Siederöhren, und auch die Reinigung vom Kesselstein, da die letzteren nicht so dicht zu stehen brauchen als bei dünneren Blech, auch wird durch die grössere Stärke die Dauer gesteigert.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Hier wurde die wiederholte Erfahrung gemacht, dass sich Bleche von $6\frac{1}{2}'''$ bis $7'''$ (= 15—16 m. m.) länger erhalten als solche von 9 bis $10'''$ (= 19 bis 21 m.m.)*).

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Geringere Kupferstärke ist der grösseren vorzuziehen.

Königl. Ostbahn. Die Kupferstärke beträgt hier:

a. für 85 Pfd. Dampfdruck $\frac{1}{2}''$ (= 13 m. m.) und für die Rohrwand $\frac{7}{8}''$ (= 23 m. m.);

b. für 100 Pfd. Dampfdruck $\frac{9}{16}''$ (= $15\frac{1}{2}$ m. m.) und für die Rohrwand $1''$ (= 26 m. m.);

c. für 120 Pfd. Dampfdruck $\frac{5}{8}''$ (= 17 m. m.) und für die Rohrwand $1''$ (= 26 m. m.).

Diese Stärken bewähren sich sehr gut.

Cöln-Mindener Bahn. Hierüber wurden noch keine bestimmten Erfahrungsresultate gewonnen.

Galiz. Carl-Ludwigs-Bahn. Die Feuerkastenwände

*) Leipzig-Dresdener Bahn. Alle Feuerbüchsen haben in den Seitenwänden nur $\frac{1}{2}$ Zoll (= $12\frac{1}{2}$ m. m) und in der Rohrwand $\frac{7}{8}$ Zoll (= 22 m. m.) Stärke und ist noch keine erneuert worden, obgleich viele Locomotiven über 50.000 Meilen durchlaufen haben.

Berlin-Hamburger Bahn. Die Rohrwände sind 1 Zoll (26 m.m.), die andern Wände $\frac{5}{8}$ Zoll (16 m.m.) stark, welche Dimensionen sich praktisch bewährt haben.

Oesterreichische Südbahn. Die Rohrwände müssen mindestens 25 m.m. stark, die übrigen Wände nicht stärker als 15 m. m. gemacht werden. Eine grössere Dicke der letzteren ist bei der Anschaffung, Instandhaltung und Verdampfung nur nachtheilig.

sind 8‴ bis $8\frac{1}{2}$‴ (= 17—18 m. m.) stark. Die Rohrwand jedoch 12‴ bis 14‴ (= 25—29 m. m.).

Sächsisch Westliche Staatsbahn. Für einen Dampfdruck von 70—80 Pfd. waren früher die Kupferstärken $\frac{1}{2}$″ (= $12\frac{1}{2}$ m. m.), jetzt werden sie für 100 Pfund Dampfspannung $\frac{5}{8}$″ (= 16 m. m.) genommen und halten eben so gut wie die früheren.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Hierüber Nichts erfahren.

Sächsisch Oestliche Staatsbahn. Bei Maschinen mit 100 Pfd. Druck dürfen die Wände nicht schwächer als $\frac{5}{8}$″ (= 16 m. m.) und die Rohrwand nicht schwächer als 1″ (= 25 m. m.) sein.

Bayerische Ostbahn. Bei Maschinen mit 6 bis 8 Atmosphären Druck und 4″ (= 102 m. m.) Stehbolzenentfernung beträgt die Wandstärke $\frac{5}{8}$″ (= 16 m. m.). Bei der Bestimmung der Stärke der Feuerbüchswände halten wir für nöthig, das in Verwendung kommende Brennmaterial in Betracht zu ziehen, indem bei Kohlen- und Coaks-Feuerung wegen der erhöhten Temperatur, welche dieselben annehmen, etwas stärkere gemacht werden müssen, als bei Holz- und Torf-Feuerung.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Die Rohrwand wird 13‴ (= 27 m. m.) stark, die übrigen Bleche 8‴ (= 17 m. m.) gemacht.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Keine Erfahrungen.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Keine Erfahrungen.

Königl. Wilhelmsbahn. Die Rohrwand ist 1″ bis $1\frac{1}{8}$″ (= 26—29 m. m.) stark zu machen. Die Seitenwände $\frac{1}{2}$″ (= 13 m. m.).

Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn. Die Stärke der Rohrwandplatte beträgt bis unter die erste Reihe der Ankerbolzen 1″ (= 25 m. m.), die des übrigen Theiles der Platte $\frac{3}{4}$″ (= 19 m. m.). Die übrigen Wände sind $\frac{5}{8}$″ (= 16 m. m.) stark.

Früher wurden schwächere Bleche angewendet, doch war ihre Dauer eine viel kürzere.

Bayerische Staatseisenbahn. Die Rohrwand sollte nicht schwächer als 1″ (= 25 m. m.), die übrigen Wände nicht unter $\frac{5}{8}$″ (= 16 m. m.) genommen werden.

K. K. p. Oesterreichische Staats-Eisenbahn. Eine Dicke der Rohrwand von 11‴ bis 12‴ W. M. (= 24—26 m. m.) und die übrigen Wände von 7‴ bis 8‴ W. M. (= 15—17 m. m.) hat sich bei $6\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck vollkommen bewährt.

Westphälische Eisenbahn. Besondere Erfahrungen liegen nicht vor.

Die Rohrwand ist 1″ (= 26 m. m.) stark und hat sich bis jetzt gut gehalten.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Die Rohrwand ist $\frac{5}{8}$″ (= 17 m. m.) stark und dort, wo die Röhren eingesetzt sind, 1″ (= 26 m. m.). Die übrigen Bleche haben eine Dicke von $\frac{1}{2}$″ Preuss. (= 13 m. m.)

Die Erhaltung und Dauer der Bleche hängt von einer sorgfältigen Behandlung und von der Reinheit des Speisewassers ab.

Die Versammlung in Dresden hat von den durch das obige Referat ihr gewordenen Mittheilungen, Kenntniss genommen, ohne zu einem bestimmten Urtheile gekommen zu sein.

32. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 13.)

Welche Erfahrungen sind über das Einrosten der Kesselbleche an einzelnen Stellen im Innern des Kessels gemacht worden.

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beantwortet durch die

1. Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn:
Vacat.

2. Grossherzoglich Badische Staats-Eisenbahn:
Vacat.

3. Königlich Bayerische Staats-Eisenbahn: Das Einrosten kommt hauptsächlich an Stellen vor, wo das Blech schieferig oder unganz ist. Diejenigen Theile des Kessels, welche in Folge von undichten Stellen der häufigen Benetzung von aussen her ausgesetzt sind, werden ebenfalls besonders durch Rost angegriffen. Lückenhafte Kesselstellen sind daher auch aus dieser Rücksicht sorgfältigst zu vermeiden.

4. Bayerische Ostbahnen: Grössere Erfahrungen über diese Frage stehen nicht zu Gebote. Bei den vereinzelten Fällen, wo das Einrosten der Kesselbleche an einzelnen Stellen vorgekommen ist, hat sich jedesmal gezeigt, dass die Bleche an diesen Stellen unganz, schlecht geschweisst waren.

5. Berlin-Stettiner Eisenbahn:
Keine.

6. Herzoglich Braunschweigische Eisenbahnen: Hier ist das Einrosten der Kesselbleche im Innern der Kessel nicht aufgetreten. Es bildet sich hier im Innern der Kessel in Folge des unreinen Speisewassers sehr bald eine feste Kruste von Kesselstein, welche die Bleche gegen das Rosten von Innen gut zu conserviren scheint.

7. K. K. priv. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn: Das Einrosten des Kesselbleches an einzelnen Stellen im Innern des Kessels ist hier noch nicht vorgekommen.

8. Frankfurt-Hanauer Eisenbahn: Das Einrosten ist hier noch nicht vorgekommen; wo es vorkommt, scheint es nur dadurch zu erklären, dass mitunter säurehaltiges Speisewasser oder dem Bleche schädliche Mittel zum Verhüten des Kesselsteins verwendet werden.

9. K. K. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft. Die Niveaulinie des gewöhnlichen Wasserstandes wird vom Rost zumeist angegriffen.

10. Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung: Die Kessel rosten am ehesten und meisten an den Stellen:

a) wo ausserhalb die Kesselträger angenietet sind, wahrscheinlich wegen der dort stattfindenden wiederholten Biegungen;

b) an den Stellen, welche beim Leeren des Kessels mit Wasser bedeckt bleiben;

c) in der Nähe von undichten Stellen von Aussen her durch die Benetzung.

Uebrigens kommt das Rosten einzelner Stellen häufig vor, ohne dass man die Ursache entdecken oder ein Mittel dagegen angeben könnte.

11. Kaiser Ferdinands Nordbahn: Am tiefsten Punkte des cylindrischen Theiles der Kessel, wo grössere Ablagerungen von Kesselstein stattfinden, wird nach den hier gemachten Erfahrungen das Blech stets in auffallender Weise vom Roste angegriffen; — man bemerkt dort eine grosse Anzahl muldenförmiger Vertiefungen, die häufig mehrere Linien Tiefe messen, und von denen nicht selten mehrere aneinander liegen. — Am auffallendsten und raschesten tritt diese Erscheinung in der Nähe der Blechschlüsse an der tiefsten Stelle des Kessels ein und werden dort die Bleche nicht selten so rasch zerstört, dass schon nach 4—5 Jahren eine Auswechselung stattfinden muss.

Die gleiche Wahrnehmung, wenn auch nicht in gleichem Grade, wurde an allen Stellen im Innern der Kessel gemacht, wo durch angenietete Winkel, durch am Kessel befestigte Stützen oder durch Nietfugen Querschnittsveränderungen der Kesselbleche stattfinden, und dürfte dies dafür sprechen, dass bei dieser Art der Zerstörung der Bleche die Dehnungen und Fibrationen mitwirken, welchen die Locomotivkessel ausgesetzt sind.

12. Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung: Das Anfressen der Kesselbleche an einzelnen Stellen im Innern durch Rost, ist auf der Cöln-Mindener Bahn eine leider keineswegs vereinzelte Erscheinung, und es haben schon viele Platten aus diesem Grunde erneuert werden müssen. An den Langkesseln zeigt sich die Erscheinung nur im unteren Theile, und zwar — wenn dieselbe überhaupt eingetreten ist — in der Regel in der Form von kleinen ganz unregelmässig vorkommenden Vertiefungen.

Am Hinterkessel zeigen die untern Theile der innern Wandflächen auch wohl ähnliche Vertiefungen, in den senkrecht gebogenen Ecken der Platten kommen aber auch vollständig eingeschnittene (senkrechte) Furchen vor.

Aehnliche Furchen (aber horizontale) sind ganz vereinzelt auch neben den Nietfugen der Langkessel vorgekommen, und häufiger im Hinterkessel über der Nietfuge des unteren Feuerkastenringes.

Die Qualität des Eisens scheint auf die qu. Erscheinung wenig zu influiren, desto mehr aber die Qualität des Wassers; es ist bis jetzt aber hier noch nicht bekannt, welche speciellen Bestandtheile des Wassers dabei hauptsächlich wirken.

Bei der Furchenbildung dürfte wesentlich die Bewegung mitwirken, welche in dem Materiale entsteht, theils durch die Spannung des Dampfes, namentlich aber durch die verschiedenen Ausdehnungen beim Warm- und Kaltwerden.

Die einzelnen Vertiefungen dürften wohl nur der Einwirkung des Wassers zuzuschreiben sein.

Ein erfahrener Kesselfabrikant hat bei stehenden Kesseln ermittelt, dass die Erscheinung stets an denjenigen Stellen vorkommt, wo das Wasser die wenigst hohe Temperatur hat, er glaubt, dass sich zur Bildung der Einzelvertiefungen die betreffenden schädlichen Stoffe zunächst an ganz zufälligen Stellen festsetzen, und demnächst immer dieselbe Stelle wieder suchen. Die hiesigen Erfahrungen an den Locomotivkesseln widersprechen dieser Ansicht nicht.

13. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn: Die Kesselbleche leiden am mehrsten an den Winkeln des Rauchkastens und bei der nicht zu billigenden Construction, bei welcher die oberen Bleche über die unteren nach Aussen fortgreifen und sich das Wasser auf der Stossfläche leichter einfressen kann, als sonst.

14. Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn: Bei 2 Maschinen der Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn sind die Kessel vorn ganz unten von Innen durchgerostet. Die Kessel waren neu nur 4 bis 5 Linien (= 9—11 m.m.) stark, dieselben sind 16 Jahre im Betrieb gewesen, die Maschinen haben jedoch längere Zeit unbenutzt gestanden.

15. Mecklenburgische Eisenbahn:

Vacat.

16. Herzoglich Nassauische Staats-Eisenbahn:

Vacat.

17. Neisse-Brieger Eisenbahn: Es ist bemerkt worden, dass Roststellen sich gewöhnlich zunächst an den Blechen im Langkessel, und zwar unten an den Rohrwänden zeigen, dann aber auch an den Nietreihen derselben.

18. Oberschlesische und Breslau-Posener Eisenbahn: Es finden sich in den vollen Blechen eingerostete Stellen, da wo die Bleche schlecht, unganz oder mit Schlacken durcharbeitet, oder gar doppelt und schieferig sind. Diese Erscheinung wird hervorgerufen durch mangelhafte Fabrikation der Bleche, indem schlechtes Material dazu verwendet, oder dasselbe nicht in gehöriger Schweisshitze durchgearbeitet oder auch verbrannt ist. Mit der Zunahme der Stärke der Bleche wird es auch schwieriger, stets ganze und gesunde Bleche herzustellen. Sodann zeigen sich häufig Roststellen an den Fugen der Kesselblech-Ueberblattungen, wenn die Zusammensetzung derart erfolgt ist, dass das Wasser auf den Kanten der Bleche stehen bleibt. Solche Zusammensetzungen sind zu vermeiden. Ferner werden Roststellen nicht selten an der Rauchkasten-Rohrwand innerlich im Kessel da, wo letzterer mit der Rohrwand verbunden ist, vorgefunden, wenn beide Theile nicht aneinander gepasst sind. In solchem Falle ist es zweckmässig, die Rohrwand innerlich abzudrehen und die Stirn des Langkessels abzufraisen, um einen dichten Zusammenstoss beider herzustellen.

19. Königl. Preuss. Ostbahn: Das Einrosten der Kesselbleche wird durch verschiedenartige Ursachen veranlasst; die Bestandtheile des Wassers und das Ansetzen von Kesselstein, sowie auch wohl die Mittel, welche gegen den Kesselstein angewendet werden; bringen eine Oxydation im Innern des Kessels heror. Anderntheils wird das Einrosten unter Umständen durch die Beschaffenheit der Kesselbleche, welche an einzelnen Stellen mehr wie an anderen zur Oxydation geneigt sind, befördert. Von Wichtigkeit erscheint es, um das Einrosten zu verhüten, dass alle Hindernisse, Nietungen u. s. w., welche den Abfluss des Wassers oder Kesselschlammes aufhalten würden, am unteren Kesseltheile thunlichst vermieden werden.

Bei einer Maschine des Locomotivparks der Ostbahn hat sich ein stark oxydirter Riss innerhalb des Kessels, etwa 3" (= 78 m.m.) von der Rohrwand der Rauchkammer entfernt, und zwar quer durch die ganze untere Kesselhälfte, parallel zur

Rohrwand gefunden, dessen Entstehung anderweitigen Ursachen zugeschrieben werden muss. Wahrscheinlich ist die Annahme, dass die Bewegungen des sonst auf den Rahmen unwandelbar befestigten Kessels, welcher bei der Construction der betreffenden Maschine (mit Inseits-Cylinder) sehr hoch liegt, bei jedem Kolbenwechsel so gross geworden sind, dass hierdurch ein allmählicher Riss entstanden ist. Aehnliche rillenartige Risse haben sich an den Ueberblattungen der Bleche in den Längenrichtungen innerhalb des Kessels gezeigt; die Veranlassung hierzu dürfte darin zu suchen sein, dass der Kessel an diesen Stellen in Folge der Ueberblattung nicht kreisrund, und dass bei jeder Veränderung des Dampfdrucks eine Bewegung der Kesselbleche an diesen Stellen eingetreten ist. Es erscheint hiernach zweckmässiger, die Bleche stumpf gegen einander zu stossen.

20. K. K. priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft: Die häufigsten Verrostungen im Innern der Locomotivkessel kommen der ganzen Länge nach am Boden des cylindrischen Kessels in einer Breite von 6—9″ (= 158 bis 237 m.m.) vor.

Die Verrostung, welche besonders die beim Nietenstoss tiefer gebogene Platten trifft, zeigt sich in ihrer Ausdehnung entweder als eine gleichförmige oder sie besteht aus verschieden geformten Rostflecken von 1—2 Quadratzoll Fläche. Die Zerstörung des Materials dringt häufig sehr tief ein.

Ausser dieser Bodenstelle des cylindrischen Kessels sind die Platten der Stehkessel gewöhnlich am stärksten angegriffen, und zwar von den Stehbolzenlöchern und Auswaschlöchern concentrisch ausgehend. Endlich leidet im Innern der Kessel auch noch die Rauchkasten-Rohrwand an jenen Punkten, wo der cylindrische Langkessel mit dem Rauchkasten zusammen genietet ist. Es wurde die Erfahrung gemacht, dass die Qualität des Speisewassers, ferner das Material der Bleche und endlich die örtliche Lage mit Rücksicht auf eine erschwerte oder erleichterte Ausdehnung der Bleche bei Temperatur-Differenzen von grossem Einflusse auf das Verrosten sind.

Seit der allgemeinen Verwendung von weichem Flusswasser zur Füllung von Locomotiven haben obige Erscheinungen bedeutend abgenommen, während andererseits auch z. B. Kessel aus steyerischen Holzkohlenblechen sich in dieser Beziehung bei weitem besser gehalten haben, als Kessel, welche nur 7 Jahre in Verwendung standen und aus Coaksblechen angefertigt waren. Die Art der Kesselconstruction kann übrigens an und für sich den hier besprochenen Uebelständen wesentlich steuern.

21. Königlich Sächsisch Oestliche Staatsbahnen: An der unteren Hälfte des cylindrischen Theils der Locomotivkessel hat sich bei den Sächsischen Oestlichen Staatsbahnen unter sehr verschiedenen Verhältnissen oft ein Einrosten in Gestalt einer Art von Wurmfrass gezeigt, welches das Kesselblech an vielen Stellen bis auf zwei Millimeter Tiefe durchnagt hatte.

Es war dies meist erst nach 8- bis 10jährigem Gebrauche der Kessel aufgetreten, hatte aber an mehreren Maschinen einen geradezu bedenklichen Charakter angenommen, obwohl die jährliche Kesselprobe vollkommen gut bestanden worden war. Es werden deshalb jetzt alle drei Jahre die Röhren aus den Kesseln entfernt, dieselben genau revidirt und die Platten, an denen sich „Wurmfrass“ zeigt, entfernt.

Die Ursachen, welche zu diesem „Wurmfrass“ Veranlassung geben, sind noch unbekannt, da er bei Blechen aus sehr verschiedenen Fabriken und in allen Richtungen auf dem Bleche vorkommt*)

22. Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn: Es liegen keine besonderen Erfahrungen vor**).

23. Rheinische Eisenbahn: Das Einrosten der Kesselbleche im Innern der Kessel ist bisher in ganz unerheblichem Maasse vorgekommen und es ist dasselbe nur einzelnen unganzen Stellen in den Platten zugeschrieben worden.

Durch einen Artikel im 2. April-Hefte 1864 des Dingler'schen Journals wurde indessen darauf aufmerksam gemacht, dass die Speisung mit durch Condensation hergestelltem, also ganz reinem Wasser, das Zerfressen des Kessel sehr häufig zur Folge habe und es lässt sich daraus schliessen, dass dieser Uebelstand bei den Kesseln der Rheinischen Bahn, die entweder aus Flüssen und Bächen, oder mit sehr kalkhaltigem Brunnenwasser gespeist werden, weniger vorkommen dürfte.

24. Königlich Saarbrücken-Trierer Eisenbahn und Rhein-Nahe Eisenbahn: Von den vorhandenen Locomotiven sind nur an 2 Kesseln Fehler, die durch den Rost entstanden sind, im Innern derselben bemerkt worden.

Diese Fehler zeigten sich am Kessel einer Locomotive, welche 9 Jahre und am Kessel einer andern Locomotive, welche 8 Jahre im Dienste gewesen war; bei Beiden befanden sich die Fehler in den im Winkel gebogenen Tafeln des Feuerbüchsmantels. Es ist anzunehmen, dass diese Tafeln schon von Anfang an unganze Stellen im Innern gehabt haben.

Dass der Rost bei den Locomotiven im Innern noch nicht mehr Schaden angerichtet, obgleich dieselben theilweise schon 12 Jahre im Dienste sich befinden, mag dem Umstande zugeschrieben werden können, dass sämmtliche Kessel im Innern mit einer dünnen Schicht Kesselstein umgeben sind und im Ganzen genommen selten unbenutzt gestanden haben.

25. K. K. priv. Theiss-Eisenbahn: Die Zerstörung der Eisenbleche findet mehr oder weniger an der ganzen vom Wasser berührten Oberfläche statt, die tiefer gebogenen Theile sind den Zerstörungen am meisten ausgesetzt. Am heftigsten äussern sie sich dort, wo die kupfernen Stehbolzen, welche den Feuerkasten mit dem äusseren eisernen Kessel verbinden, in die Eisenwände eingeschraubt sind; an der Rauchkasten-Rohrwand, zwischen den messingenen Siederöhren; an allen Stellen, wo die Platten eine Biegung erhalten haben; in den Ecken, welche durch die Ueberlappung zweier Blechtafeln entstehen, d. h. wo der Stemmmeisel in Anwendung gekommen ist; und endlich an den schieferigen und unganzen Stellen der Bleche.

Auf der Theiss-Eisenbahn tritt die Zerstörung der Bleche heftiger auf als bei andern Bahnen, weil auf mehreren Stationen das Brunnenwasser arg mit Salzen geschwängert ist, z. B. mit Schwefelsäure, Bittererde, Chlor-Natrium, kohlensaurem Natron,

*) Leipzig-Dresdener Bahn. Das Einrosten der Kesselbleche scheint nach den gemachten Erfahrungen von der Beschaffenheit des Eisens zum grössten Theile abzuhängen; da bei einigen hiesigen Locomotiven das Einrosten erst nach 12—13 Jahren eintrat, bei anderen aber in kürzerer Zeit; sogar bei einer Locomotive nach 4 Jahren. Am meisten sind die Bodenplatten zunächst der Rauchkammer dem Einrosten ausgesetzt, weniger die Platten am anderen Ende des Kessels.

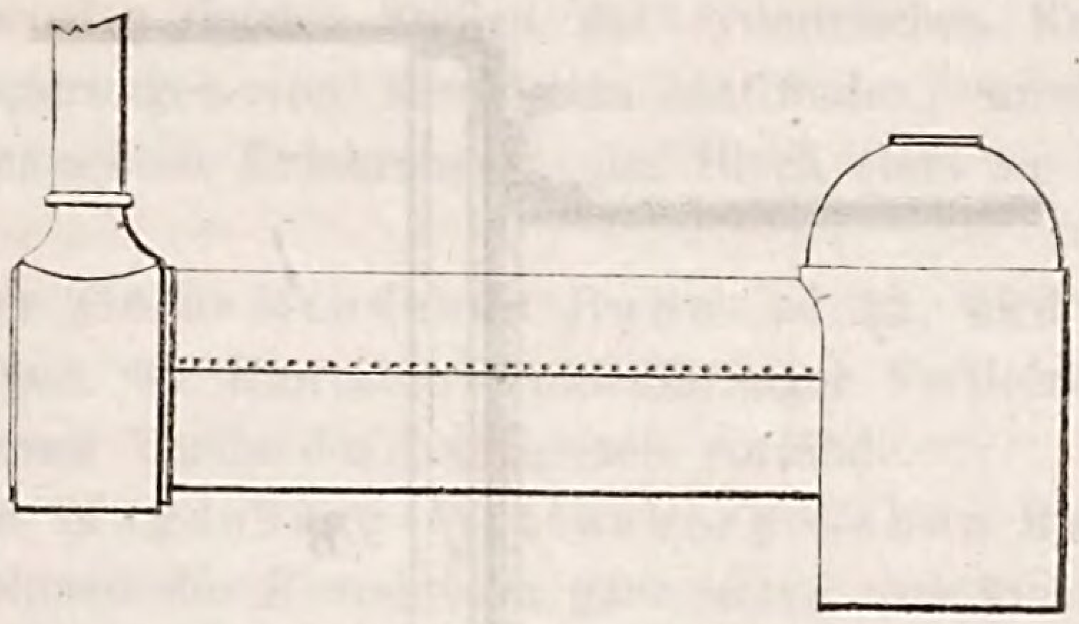
**) Desgleichen von der Niederschlesisch-Märkischen Bahn und Berlin-Hamburger Bahn.

salpetersaurem Natron — so zwar, dass bei einigen Wässern die Menge der löslichen Salze sich von $\frac{3}{4}$ bis zu $1\frac{3}{4}$ pCt. beläuft. Es ist beobachtet worden, dass Wasser, welches $\frac{20}{100}$ pCt. Salz enthält, noch kein Wasserwerfen hervorbringt — dass sich dagegen dieses Wasserwerfen schon einstellt, wenn der Salzgehalt $\frac{24}{100}$ pCt. beträgt, und wenn zweierlei Gattungen Wasser, d. h. das salzhaltige und ein gutes Wasser im Kessel sich mischen.

In den bei der Beantwortung der Fragen von der Theiss-Eisenbahn eingesendeten Zeichnungen sind verschiedene Stadien derartiger Zerstörungen nach der Natur aufgenommen und veranschaulicht.

26. Thüringische Eisenbahn: Auf der Thüringer Bahn hat das Einrosten der Kesselbleche namentlich an denjenigen Kesseln stattgefunden, bei welchen die Bleche so gelegt sind, dass die Nietnaht nach der Länge läuft, die Walzeinrichtung der Bleche also in der Länge der Richtung des Kessels gelegt ist, wie in nachstehender Skizze (Fig. 4) angedeutet. Bei diesen

Fig. 4.



Kesselns indes namentlich die in Skizze (Fig. 5) und (Fig. 6) mit *a*

Fig. 5.

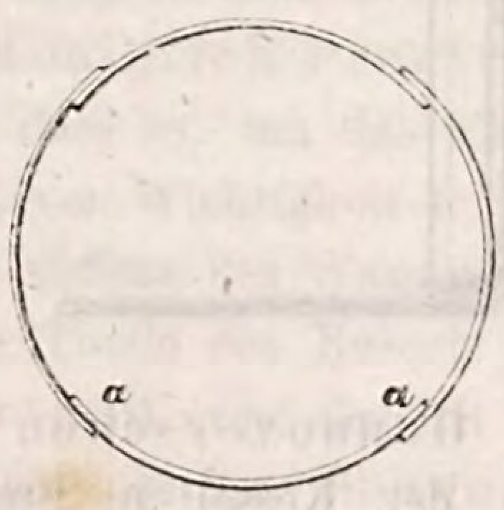
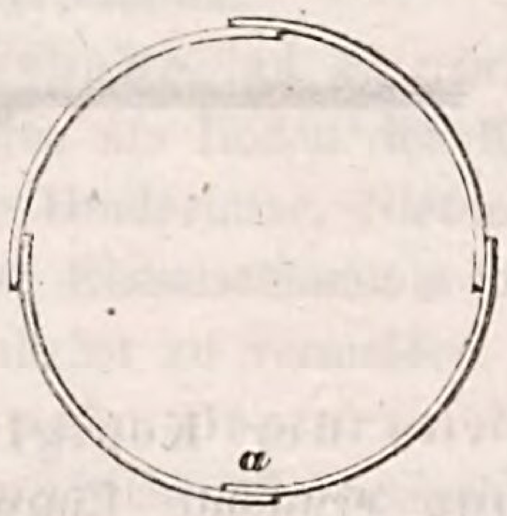
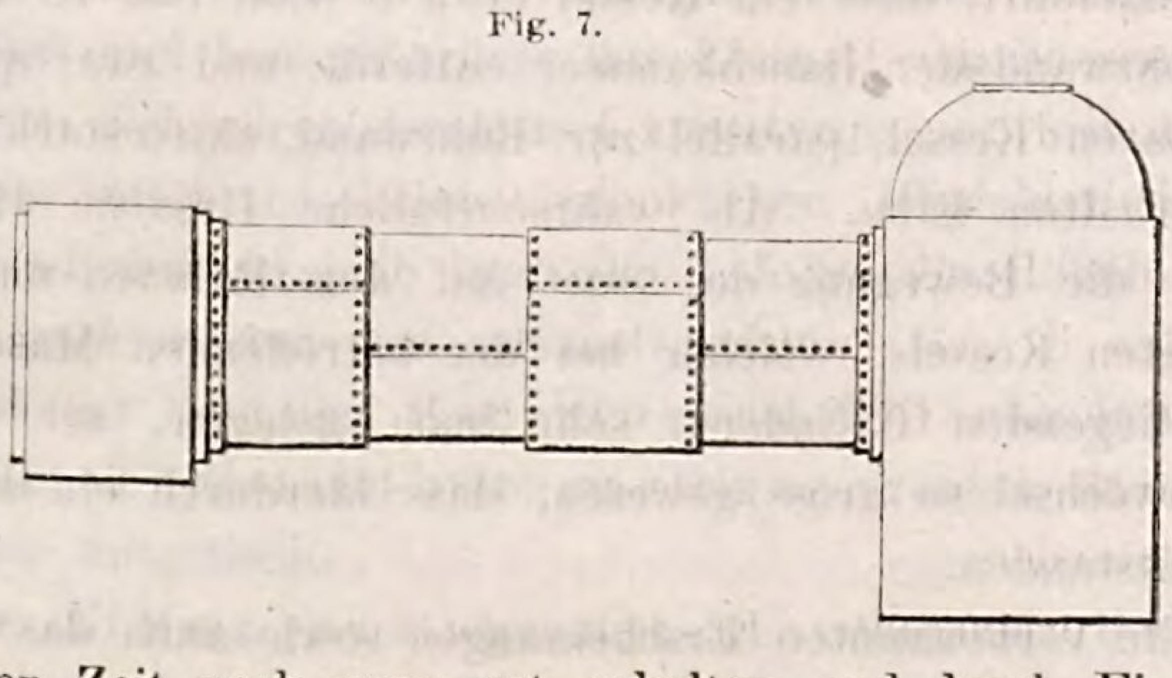


Fig. 6.



bezeichneten Stellen, welche durch Einrosten bedeutend gelitten haben. An Kesseln, welche nach dieser Construction angefertigt sind, haben die Seitenbleche nach 12- bis 16jährigem Gebrauche erneuert werden müssen, weil sie namentlich in den Ecken bis auf die halbe Stärke eingerostet waren. Dagegen haben sich diejenigen Kessel, bei denen die Walzrichtung der Bleche nach dem Umfange des Kessels gelegt ist, wie in Skizze (Fig. 7) angegeben,

Fig. 7.



in derselben Zeit noch ganz gut erhalten und durch Einrosten wenig gelitten. Die vorbenannten Kessel sind aus ein und derselben Fabrik und zu gleicher Zeit geliefert.

Aus diesen Erfahrungen lässt sich wohl schliessen, dass es zweckmässig ist, die Dampfkessel im Allgemeinen so anzufertigen, dass die Walzrichtung der Bleche nach dem Kesselumfang gelegt wird. Dass die Qualität der Bleche selbst von grossem Einflusse auf das Einrosten ist, versteht sich von selbst, denn schlackenhaltige Bleche werden immer schneller durch den Rost leiden und viel früher Vertiefungen erhalten, als solche aus reinem, schlackenfreiem Eisen.

27. Königlich Sächsisch Westliche Staatseisenbahn: Das Einrosten der Kesselbleche, welches auch mit der Beschaffenheit des verwendeten Speisewassers zusammenhängt, erfolgt am häufigsten und stärksten stets in den vorderen Theilen der Kessel, und namentlich an der vorderen Rohrwand am stärksten. Es bildet sich an der Stelle, wo die Rohrwandplatte an den Cylinderkessel anstösst, eine Rinne, welche $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}''$ (= 13—19 m.m.) obere Breite hat, an der untersten Stelle des Kessels am tiefsten ist und sich nach beiden Seiten nach oben hin an der Wasserstandsgrenze verläuft. An der untersten Stelle wird endlich die Tiefe eine solche, dass das Blech vollständig durchbricht oder durchlässig wird. Die Qualität des Bleches ist natürlich von eben so grossem Einfluss.

Es finden sich dann ferner im Cylinderkessel manchmal einzelne Bleche, welche Vertiefungen an verschiedenen Stellen erhalten, die nur von dem Bleche selbst herrühren können, weil an vielen Kesseln auf derselben Station bei gleichem Dienste nach vieljährigem Gebrauche sich gar keine solchen Vertiefungen zeigen, während bei anderen Kesseln nur in einzelnen Blechen und bei wieder anderen nahezu in allen Blechen sich solche Erscheinungen finden.

28. Westphälische Eisenbahnen: Die Kessel werden zunächst an den tiefsten Punkten, da wo Kesselstein-Ablagerungen vorkommen, und an den Nietstellen durch Rost angegriffen, vorausgesetzt, dass das Material nicht selbst die Ursache wird, dann nämlich, wenn die Bleche schiefrige ungare Stellen haben.

29. Wilhelmsbahn: (Cosel-Oderberg.) Das Rosten der Dampfkessel findet hauptsächlich an solchen Stellen statt, wo nach Entleerung des Kessels noch etwas Wasser zurückbleibt; dies ist der Fall, wenn die Bleche in dem unteren Theil des Kessels so übereinander genietet sind, dass sich ein Wassersack bildet.

Resumé. Fast alle Bahnverwaltungen, welche sich über die vorstehende Frage geäussert haben, sprechen die Ansicht aus, dass das Einrosten der Kessel an den Nietreihen, der Rohrwand im Rauchkasten und im unteren Theile des Langkessels, wo es am häufigsten vorkomme, durch die Bewegung oder vielmehr Biegung der Bleche entsteht. Diese werde in dem Material bewirkt durch den Dampfdruck im Kessel und die verschiedene Ausdehnung durch den Wechsel der Temperatur.

Von der Königlich Hannoverschen Bahnverwaltung, ad 10, wird ferner erwähnt, dass auch an den Stellen, wo die Kesselstützen angenietet sind, das Einrosten stattgefunden hat.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, ad 11, hat gleiche Wahrnehmungen gemacht und ausserdem bemerkt, dass an den Blechschlüssen im unteren Theile des Kessels die Zerstörung

der Bleche zum Theil schon nach 4—5jährigem Gebrauche eingetreten sei und die Auswechselung derselben nöthig gemacht habe. Diese Angaben stimmen vollständig mit den Wahrnehmungen auf der Thüringer Bahn überein. Am auffallendsten hat das Einrosten der Kesselbleche hier neben den Nietreihen stattgefunden, auf welchen das Wasser beim Entleeren der Kessel stehen bleibt, und namentlich an den Nietreihen am unteren Theile derselben. Am stärksten hat dies aber diejenigen Kessel betroffen, welche am meisten oval gebaut und mit Verankerungen gegen Formveränderungen versehen sind, ferner die, bei denen die Bleche und Nietreihen durchgehends in der Längenrichtung des Kessels liegen.

Um das Maass der Biegung, welche die Kesselbleche erleiden, und die Grösse der Formveränderung zu ermitteln, wird bei der Prüfung der Kessel mit Wasser auf der Thüringer Bahn ein Instrument angewendet, welches die Ausdehnung derselben bis auf $^1/_{800}$ Zoll genau angiebt. Bei dieser Prüfung hat sich ergeben, dass die vorbenannten Kessel bei dem $1\,^1/_2$fachen Druck, auf welchen sie concessionirt sind, in der Richtung des grössten Durchmessers um $^1/_{10}$ Zoll (= $2\,^1/_2$ mm.) ausgedehnt werden und sich in entgegengesetzter Richtung um eben so viel zusammenziehen, ohne dass eine bleibende Formveränderung stattfindet.

Auch bei denjenigen Kesseln, welche nicht oval gebaut sind und nur an den Stellen, wo die Bleche über einander liegen eine Verengung haben, tritt bei den vorstehend erwähnten Proben eine Ausdehnung und Zusammenziehung von circa $^8/_{400}$ bis $^{12}/_{400}$ Zoll ein. Die geringste Veränderung resp. Ausdehnung, ist an den Kesseln bemerkt worden, welche versetzte Nietreihen haben und bei denen die Bleche nach dem Umfang des Kessels gelegt sind. Obwohl die vorstehend erwähnten Ausdehnungen und Biegungen der Bleche nur gering zu nennen sind, so spricht die Ansicht fast aller Bahnverwaltungen sich dahin aus, dass durch dieselben das Einrosten der Bleche wesentlich veranlasst wird und die Beobachtungen auf der Thüringer Bahn bestätigen dies vollkommen. Die Ursache, wesshalb diese geringen Biegungen die vorerwähnten Wirkungen haben, lässt sich nach Ansicht des Referenten nur so erklären, dass auf den Stellen, wo eine Biegung stattfindet, der angesetzte Kesselstein und die gebildete Oxydkruste sich lösen und abblättern, dadurch wird immer von Neuem auf derselben Stelle das Oxydiren befördert.

Dasselbe findet statt bei den Rohrwänden in der Rauchkammer, wo die Bewegung der Platte durch Verlängerung und Verkürzung der Siederöhren bei verschiedener Temperatur herbeigeführt und die Biegung namentlich an den Stellen bewirkt wird, wo die Platte mit dem Langkessel verbunden ist. Bei diesen Platten ist noch die Bemerkung gemacht worden, dass diejenigen, welche durch Umbördelung nach nachstehender Skizze (Fig. 8) mit dem Langkessel zusammengenietet sind, viel schneller durch Oxydiren in den Ecken a a zerstört werden, als diejenigen welche aus glatten Platten bestehen und bei denen die Verbindung durch die Winkeleisen mit dem Langkessel nach Skizze (Fig. 9) hergestellt ist. Bei letzteren wird die Fuge x. aber häufig undicht, welches ebenfalls darauf hinweist, dass die Platte durch die Ausdehnung der Siederöhren stark bewegt wird.

Von welchem wesentlich grösseren Einfluss das Wasser dem Dampfe gegenüber beim Einrosten ist, geht deutlich hervor, dass das Oxydiren der Platte nur so weit hinaufgeht, als in der Regel der Wasserstand gehalten wird.

Fig. 8.

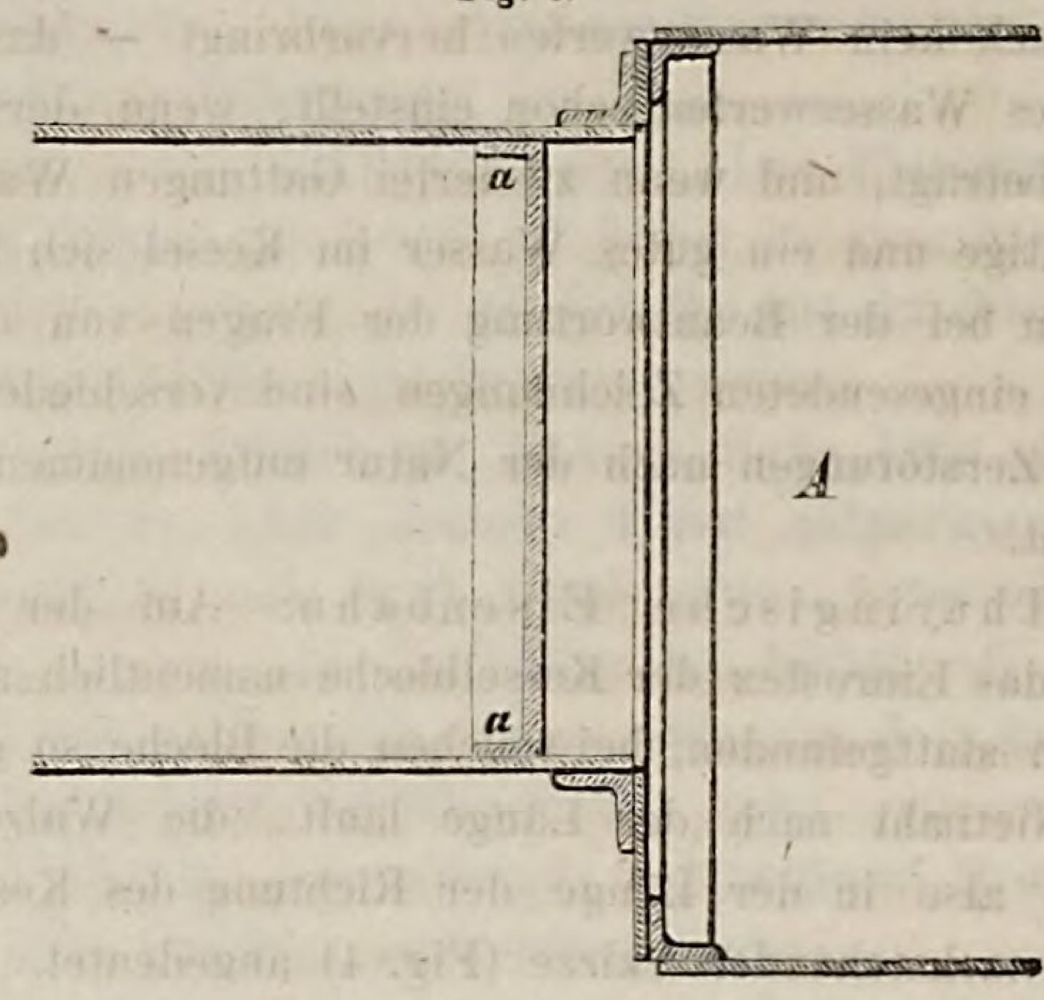
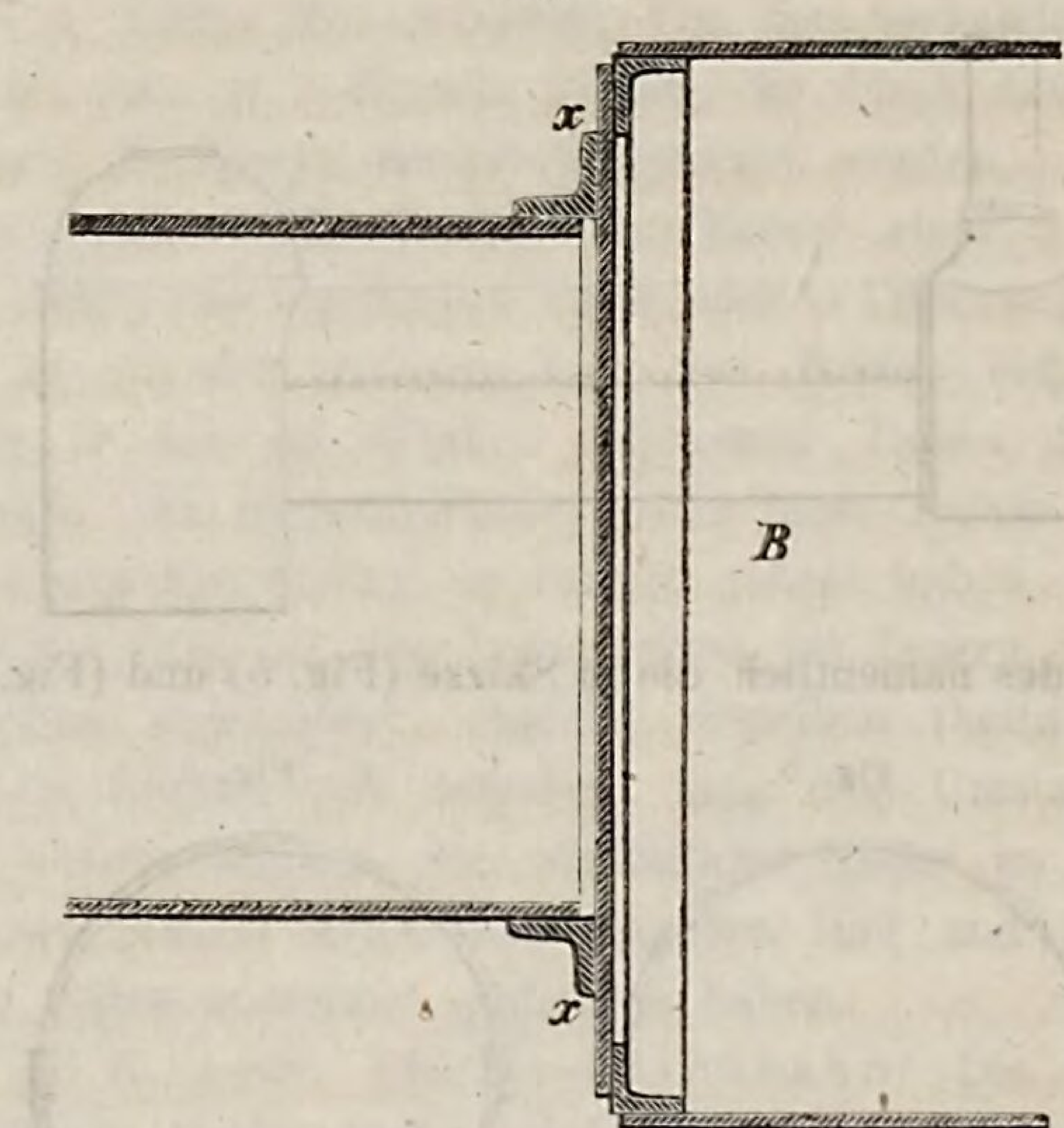


Fig. 9.



Das von der Königlich Hannoverschen Bahnverwaltung erwähnte Einrosten der Kessel an Stellen, wo die Kesselstützen angenietet sind, hat sich auf der Thüringer Bahn ebenfalls gezeigt und ist die Stütze im Inneren des Kessels durch eine Rostnuthe stark markirt, auch haben an einigen Maschinen die Kesselbleche neben den Stützen Risse erhalten; auch auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn sind ähnliche Wahrnehmungen gemacht worden.

Von der Königlichen Ostbahn, ad 19, ist ferner der Fall angeführt, dass ein Kessel etwa 3 Zoll (= 78 m.m.) von der Rohrwand der Rauchkammer entfernt, und zwar quer durch den ganzen Kessel, parallel zur Rohrwand, einen stark oxydirten Riss erhalten habe. Als wahrscheinliche Ursache wird angegeben: die Bewegung des sonst auf dem Rahmen unwandelbar befestigten Kessels, welcher bei der betreffenden Maschine (mit inseit liegenden Cylindern) sehr hoch gelegen, sei bei jedem Kolbenwechsel so gross gewesen, dass hierdurch ein allmähliger Riss entstanden.

Alle vorbenannten Erscheinungen sowie auch das von einigen Bahnverwaltungen angeführte Einreissen der gerundeten Ecken am Hinterkessel, das Oxydiren und Einrosten von ringförmigen Vertiefungen um die Stehbolzen, weisen darauf hin,

dass die Bewegung und Biegung der Bleche, wenn diese auch nur ganz gering ist, sich dennoch als ein grosser Nachtheil für den Kessel erweist und die Zerstörung desselben herbeiführt.

Bezüglich des Einrostens um die Stehbolzen wird zwar von der Theiss-Bahnverwaltung, ad 25, angeführt, dass diese Erscheinung der galvanischen Wirkung aus der Berührung von Eisen und Kupfer und der Einwirkung der Säueren zuzuschreiben sei. Referent kann sich aber dieser Ansicht nicht anschliessen, weil eine ähnliche Wirkung an denjenigen Stellen, wo die kupferne Feuerbüchse mit dem eisernen Kessel verbunden ist, noch nicht hervorgetreten ist.

Ueber das Einrosten muldenförmiger Vertiefungen, namentlich am Boden des Langkessels, sind von den verschiedenen Bahnverwaltungen folgende Anführungen gemacht:

Die Königlich Hannoversche Bahnverwaltung, ad 10, führt an: die Kessel rosten am ehesten an den Stellen, welche beim Leeren des Kessels vom Wasser bedeckt bleiben.

Von der Kaiser Ferdinands Nordbahn, ad 11, wird bemerkt: an den tiefsten Stellen des cylindrischen Kessels wo grosse Ablagerungen von Kesselstein stattfinden, wurde, nach den dort gemachten Erfahrungen, das Blech stets am stärksten angegriffen.

Von der Cöln-Mindener Bahn, ad 12, wird ebenfalls angeführt, dass das Einrosten muldenförmiger Vertiefungen sich nur im unteren Theile des Langkessels vorfände.

Auf der Magdeburg-Wittenbergeschen Bahn sind an 2 Maschinen die Kessel vorn ganz unten von innen durchgerostet; diese haben neu eine Stärke von nur 4—5 Linien (= 9—11 m.m.) gehabt, sind 16 Jahre im Betriebe gewesen und haben längere Zeit unbenutzt gestanden,

Die Königlich Preuss. Ostbahn, ad 19, spricht sich dafür aus, dass es, um das Einrosten am Boden der Kessel zu verhindern, von Wichtigkeit sei, alle Hindernisse, Nietungen etc. welche den Abfluss des Wassers, oder Kesselschlammes aufhalten, am unteren Theile des Kessels thunlichst zu vermeiden.

Ferner wird von der K. K. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung, ad 20, bemerkt: Die häufigsten Verrostungen im Inneren der Locomotivkessel kommen der ganzen Länge nach am Boden des cylindrischen Kessels in einer Breite von 6—9 Zoll vor. Die Verrostung, welche besonders die beim Nietenstoss tiefer liegenden Platten trifft, zeigt sich in ihrer Ausdehnung entweder als eine gleichförmige, oder sie besteht aus verschieden geformten Rostflecken von 1 bis 2 Quadratzoll.

Auch von der Verwaltung der Königlich Sächs. Oestlichen Staatsbahnen werden ganz ähnliche Vorkommnisse angeführt und bemerkt, dass das Einrosten meist nach 8- bis 10jährigem Gebrauche der Kessel aufgetreten sei, und da es an mehreren Maschinen einen bedenklichen Charakter angenommen, so würden desshalb jetzt alle 3 Jahre die Röhren aus den Kesseln entfernt und diese genau revidirt.

Auch von der Königl. Saarbrücken-Trierer Eisenbahn und der Theiss-Bahnverwaltung werden ähnliche Vorkommnisse mitgetheilt.

Auf der Thüringer Bahn hat sich ebenfalls die Erfahrung herausgestellt, dass die muldenförmigen Vertiefungen namentlich im unteren Theile des Langkessels am stärksten auftreten, und zwar am häufigsten bei denjenigen Maschinen, welche als Reservemaschinen benutzt werden und daher nicht continuirlich im Dienste sind.

Da aus den vorstehenden Anführungen hervorgeht, dass das Einrosten der Kesselbleche namentlich am Boden des Langkessels stattfindet, so dürfte der Grund dafür wohl vorzugsweise in dem Umstande zu finden sein, dass dieser Theil des Kessels beim Wasserablassen an einzelnen Stellen, oder auf dem grösseren Theile desselben nicht ganz entleert wird. Diesem Uebelstande würde dadurch leicht zu begegnen sein, dass der Langkessel mit dem verticalen Theile so verbunden wird, dass ersterer eine entsprechende Neigung nach hinten erhält, um den Abfluss des Wassers vollständig zu erreichen.

Von der Cöln-Mindener Bahn wird zwar erwähnt, von einem erfahrenen Kesselfabrikanten sei bei den stehenden Kesseln ermittelt, die Erscheinung des Einrostens komme stets an denjenigen Stellen vor, wo das Wasser die niedrigste Temperatur habe; er glaube daher, dass sich zur Bildung der einzelnen Vertiefungen die betreffenden schädlichen Stoffe zunächst an ganz zufälligen Stellen festsetzen und demnächst immer dieselbe Stelle wieder aufsuchen. Die Erfahrungen der Cöln-Mindener Bahn an den Locomotiven widersprächen dieser Ansicht nicht. Nach Dafürhalten des Referenten kann eine wesentliche Temperaturdifferenz in den Locomotivkesseln gar nicht bestehen, wenn es aber wirklich der Fall wäre, so müsste es an demjenigen Theile des Kessels sein, wo die Speisung stattfindet und hier würde unter der obigen Voraussetzung auch das stärkste Einrosten sich zeigen, wovon aber auf der Thüringer Bahn nichts bemerkt worden ist und worüber auch von keiner andern Seite Andeutungen gemacht sind.

Von verschiedenen Bahnverwaltungen, und namentlich von den unter ad 18, 19, 20 und 26 aufgeführten, wird ferner darauf hingewiesen, dass das Einrosten der Kesselbleche auch einer mangelhaften Fabrikation beizumessen sei; die Oberschlesische und Breslau-Posener Bahn sagt: Es finden sich in den vollen Blechen eingerostete Stellen da, wo die Bleche schlecht, unganz, mit Schlacken durcharbeitet, oder gar doppelt und schieferig sind. Ueber das Entstehen der kleinen muldenförmigen Vertiefungen ist von keiner Bahnverwaltung ein bestimmter Grund angeführt. Nach den Beobachtungen, welche auf der Thüringer Bahn darüber angestellt worden sind, ist die Entstehung dieser Vertiefungen zum Theil ebenfalls einer unvollständigen Schweissung beizumessen. Wenn man altes, längere Zeit im Gebrauche gewesenes Kesselblech durchschneidet, auf der Schnittfläche rein bearbeitet und durch eine Lupe ansieht, oder die Flächen abbeizt, so findet man kleine Stellen, an welchen das Blech wie durch einen Riss getrennt erscheint. Solche Stellen mögen sich, wenn sie der Oberfläche nahe sind, wohl durch die Wärme heben und kleine Einbrüche erhalten, in welche bei dem hohen Drucke das Wasser eindringt und nach und nach Vertiefungen einrosten. An den Rändern solcher Vertiefungen erkennt man auch, dass eine Trennung des Bleches vorhanden war.

Unstreitig wird auch beim Walzen der Bleche der auf der Oberfläche haftende Glühspan in das Blech eingedrückt und beim Oxydiren entstehen dadurch kleine Gruben, welche sich nach und nach vertiefen. Diese Erscheinung zeigt sich ganz deutlich,

wenn man die Oberfläche der Bleche durch verdünnte Schwefelsäure abbeizt.

Wenn dagegen von der Cöln-Mindener Bahn die Ansicht ausgesprochen wird, die Qualität des Eisens scheine auf die in Rede liegende Erscheinung wenig zu influiren, desto mehr die Qualität des Wassers, so kann Referent dieser Ansicht nur insoweit beitreten, dass bei gutem, von allen Salzen und Säuren freiem Speisewasser das Einrosten der Kessel nur in sehr geringem Maasse auftritt.

Dass das Speisewasser der Locomotiven bei der Entstehung der muldenförmigen sowohl, als auch der furchenartigen Vertiefungen, hauptsächlich von Einfluss ist, und die Zeit, binnen welcher sie entstehen und für die Sicherheit des Kessels gefährlich werden, von der Beschaffenheit desselben abhängt, wird namentlich durch die Anführungen der Theiss-Bahnverwaltung bestätigt. Die Mittheilungen derselben, sowie die eingesandten Zeichnungen geben ein sehr interessantes Bild über die Zerstörungen, welche durch salzhaltiges Speisewasser in Kesseln hervorgerufen werden. Es sind dies allerdings ganz abnorme Verhältnisse, denn es wird angeführt, dass bei einigen Wassern die Menge der löslichen Salze sich auf $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ pCt. belaufe.

Auch von mehreren anderen Bahnverwaltungen wird die Beschaffenheit des Speisewassers als eine wesentliche Ursache des Einrostens angegeben und von der K. K. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung angeführt, dass seit allgemeiner Verwendung von weichem Flusswasser zur Füllung der Locomotiven die Erscheinungen des Einrostens bedeutend abgenommen hätten.

Dagegen wird von der Rheinischen Bahn erwähnt, durch einen Artikel des Dingler'schen Journals im zweiten April-Hefte 1864 werde darauf aufmerksam gemacht, dass die Speisung mit durch Condensation hergestellten, also ganz reinem Wasser, das Zerfressen der Kessel sehr häufig zur Folge habe. Da Referenten das angeführte Journal nicht vorliegt und die näheren Umstände, unter denen die angeführten Erscheinungen ermittelt wurden, nicht bekannt sind, kann über die Richtigkeit derselben ein Urtheil von seiner Seite nicht gefällt werden. Bekannt ist ihm, dass gusseiserne Luftpumpenkolben sehr schnell zerstört werden; dies wird aber nicht durch das condensirte Wasser veranlasst, sondern in Folge des Condensations-Prozesses; ob die vorstehende Angabe sich auf diese Erscheinung bezieht, kann nicht beurtheilt werden.

Dass reines Wasser, welches frei von allen fremdartigen Substanzen ist, das Oxydiren des Eisens schneller befördern soll, als solches, welches Salze und Kalk enthält, widerspricht allen sonstigen Erfahrungen, welche darüber von den sämmtlichen Bahnverwaltungen angeführt sind.

Aus den Angaben sämmtlicher Bahnverwaltungen lassen sich die Ursachen des Einrostens der Kessel in folgender Weise classificiren:

1) Bewegung resp. Biegung der Bleche, in Folge des Dampfdrucks und ungleichmässiger Temperatur.
2) Mangelhafter Abfluss des Wassers beim Entleeren der Kessel.
3) Mangelhafte Fabrikation der Bleche, namentlich in Bezug auf die Schweissung, und eingewalzte Schlacken.
4) Ungeeignetes Speisewasser, namentlich solches, welches zu viel lösliche Salze enthält.

Den vorstehenden Uebelständen in jeder Beziehung vorzubeugen, wird nicht möglich sein, weder in Bezug auf die Construction der Kessel, noch auch in Bezug auf das anzuwendende Speisewasser, und es dürften sich desshalb, nach Ansicht des Referenten, auch keine maassgebenden Bestimmungen aufstellen lassen.

Auf Grund der Erfahrungen, welche von den verschiedenen Bahnverwaltungen in der vorliegenden Frage angeführt sind, lässt sich aber als zweckmässig empfehlen:

1) den Langkesseln im Querschnitt eine möglichst runde Form zu geben und das Anbringen von Kesselstützen und anderen Befestigungen, welche mit den gangbaren Theilen in Verbindung stehen, zu vermeiden, überhaupt in jeder Beziehung bei der Construction der Kessel dahin zu streben, dass wo möglich durch den Dampfdruck keine Formveränderungen stattfinden;
2) den Langkessel mit dem Verticalen so zu verbinden, dass Ersterer nach hinten zu geneigt liegt, und vollständige Entleerung des Wassers stattfinden kann;
3) Versuche mit Kesseln aus Gussstahlblech anzustellen, um Erfahrungen darüber zu sammeln, ob derselbe weniger vom Rost angegriffen wird, als Eisen;
4) bei der Anlage von Brunnen zur Speisung der Locomotivkessel allemal eine chemische Analyse über die Beschaffenheit des in ihnen enthaltenen Wassers machen zu lassen, um beurtheilen zu können, ob dasselbe keine Substanzen enthält, welche auf die Zerstörung der Kessel von wesentlichem Einflusse sind, und andererseits den darin enthaltenen kohlen- und schwefelsauren Kalk zu ermitteln.

 Ferner kein Kesselsteinmittel ohne vorherige Prüfung über die Bestandtheile desselben zu verwenden.

Die durch obiges Referat mitgetheilten Erfahrungen wurden zur Kenntniss von der Ver ammlung genommen, ausserdem sind dieselben bereits bei Verfassung der Grundzüge und Sicherheitsanordnungen von der technischen Commission benutzt worden.

33. Referat über die Frage: (B. 11.)

Welches Material ist für die Siederöhren der Locomotiven besonders zu empfehlen und welche Dichtung derselben ist bei dem verschiedenen Materiale am zweckmässigsten?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Als Material zu Locomotiv-Siederöhren ist im Gebrauche:

1) messingene Siederöhren und zwar:
 a. solche mit Löthnath,
 b. ohne Löthnath,
 c. beide Arten für das Feuerbüchsende mit Kupfervorschuh versehen;

2) schmiedeiserne Siederöhren, welche geschweisst sind und entweder:
 a. so zur Verwendung kommen, dass für das Feuerbüchsende Kupfervorschuh angebracht werden, oder
 b. direct mit dem Eisenende in die Feuerbüchs-Rohrwand eingedichtet werden.

Nachrichten über das Material, welches auf ihren Bahnen am meisten in Gebrauch ist, oder gegenwärtig vorgezogen wird, sind von 32 Verwaltungen, die zusammen $1648,_{76}$ Bahn-Meilen repräsentiren, eingegangen. Davon haben:

10 Verwaltungen mit $553,_{74}$ Meilen zumeist messingene Röhren im Gebrauch, sie verwenden eiserne Röhren bis dahin nur versuchsweise und sind der Meinung, dass messingene Röhren vorzuziehen seien, weil eiserne Röhren, obwohl in Anschaffung billiger, entweder in der Unterhaltung eben so theuer zu stehen kämen oder aber im Betriebe durch stärkere Neigung zum Lecken und Ansetzen von Kesselstein mehr Schwierigkeiten machen.

8 Verwaltungen mit $399,_{25}$ Meilen gebrauchen sowohl messingene als eiserne Siederöhren, die eisernen vorzugsweise nur in Locomotiven, die auf solchen Bahnstrecken arbeiten, wo sich gutes, wenig Kesselstein ansetzendes Speisewasser vorfindet.

14 Verwaltungen mit $695,_{74}$ Meilen geben eisernen Siederöhren den Vorzug und verwenden messingene Siederöhren im Allgemeinen nicht mehr, indem den eisernen Siederöhren der grössere Vorzug der Billigkeit in Anschaffung und Unterhaltung, nach einigen Angaben auch der Vorzug der grösseren Betriebs-Sicherheit vindicirt wird.

Von den 10 Verwaltungen, welche vorzugsweise nur messingene Siederöhren gebrauchen, benutzen 8 Verwaltungen mit zusammen $310,_{40}$ Meilen gewöhnliche und 2 Verwaltungen mit zusammen $243,_{34}$ Meilen ohne Löthnath hergestellte Messingröhren.*)

Erstere Verwaltungen sind: Aachen-Düsseldorf, Berlin-Hamburg, Berlin-Potsdam-Magdeburg, Magdeburg-Leipzig, Oppeln-Tarnowitz, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Galizische Carl-Ludwigsbahn, Theissbahn; letztere die Cöln-Mindener und die Oesterreichische Staatsbahn-Verwaltung.

Die Galizische Carl-Ludwigs-, die Kaiser Ferdinands-Nord-, die Theiss- und die Oesterreichische Staats-Eisenbahn mit zusammen $378,_{89}$ Meilen benutzen die messingenen Siederöhren vorzugsweise, indem für das Eindichten in die Feuerbüchsrohrwand noch besondere Stutzen von Kupferröhren vorgeschuht werden.

Die 14 Verwaltungen, welche ausschliesslich oder doch vorzugsweise nur eiserne Siederöhren gebrauchen und bei neuen Anschaffungen verwenden, sind: Die Grossherzoglich Badische, Bayerische Ostbahn, Königl. Bayerische Staatsbahn, Berlin-Anhalt, Graz-Köflach, Königl. Hannoversche Staatsbahn, Kurfürst Friedrich-Wilhelms Nordbahn, Magdeburg-Wittenberge, Herzogl. Nassauische Staatsbahn, Frankfurt-Hanau, Königl. Niederschlesisch-Märkische, Königl. Sächsische Oestliche Staatsbahn, Königl. Westphälische Staatsbahn und Königlich Preussische Wilhelms-Bahn.

Davon benutzten einige Eisenbahn-Verwaltungen und zwar vorzugsweise die Königl. Bayerische Staatsbahn, Graz-Köflach, die Königl. Sächsische Oestliche Staatsbahn und die Wilhelmsbahn mit zusammen $235,_{00}$ Meilen, die eisernen Siederöhren mit Kupfervorschuhenden nach der Feuerbüchsseite; es bleiben sonach 11 Verwaltungen mit zusammen $460,_{74}$ Meilen, welche die eisernen Röhren ohne solche Kupfervorschuhenden verwenden.

Die übrigen 8 Verwaltungen mit zusammen $399,_{25}$ Meilen, welche sowohl messingene als eiserne Siederöhren gebrauchen, sind: die Herz. Braunschweigische Staatsbahn, Neisse-Brieg, die Oberschlesische Bahn, die Königlich Preussische Ostbahn, die Rheinische Bahn, die Königl. Preussische Saarbrücken und Rhein-Nahe-Bahn, die Königl. Sächsische Westliche Staatsbahn und die Thüringische Eisenbahn.

Diese Verwaltungen benutzen messingene Siederöhren vorzugsweise für die Locomotiven solcher Bahnstrecken, welche schlechtes Speisewasser besitzen, das durch einen starken Gehalt von Salzen und Kesselstein bildenden Substanzen zum vorzeitigen Verrosten, Lecken und Undichtwerden der eisernen Röhren mehr Veranlassung giebt. Es ist nicht angegeben, in welchem Verhältniss bei diesen Bahnen die eisernen Röhren gebraucht werden, nur die Thüringer Bahn giebt an, dass dort 6 mal mehr messingene als eiserne Röhren zur Zeit vorhanden.

Von den übrigen Verwaltungen des deutschen Eisenbahn-Vereins, welche noch zusammen $862,_{33}$ Meilen repräsentiren, fehlen z. Z. die betreffenden Nachrichten, oder es haben dieselben über die Frage der grössern Zweckmässigkeit des Materials sich nicht ausgesprochen.

Im Ganzen folgt aus den vorstehend referirten Nachrichten und den sonstigen Angaben:

dass eiserne Siederöhren, obwohl sie im Allgemeinen erst seit den letzteren Jahren einen häufigeren Eingang gefunden haben, doch schon am meisten in Verwendung sind, indem 10 Verwaltungen mit $553,_{74}$ Meilen nur Messingröhren, aber 14 Verwaltungen mit $695,_{74}$ Meilen nur eiserne Siederöhren gebrauchen, während 8 Verwaltungen mit $399,_{25}$ Meilen beide Materialarten verwenden.

Es scheint auch, dass im Allgemeinen in der Dichtung der Siederöhren bei den eisernen Röhren keine grössere Schwierigkeiten gefunden werden, als bei den messingenen Röhren, indem 3 Verwaltungen mit $379,_{89}$ Meilen vorhanden sind, welche es zur Vermeidung des Leckens nothwendig finden, die messingenen Siederöhren noch mit Kupfervorschuh zu versehen, während auf der andern Seite 4 Verwaltungen mit zusammen nur $235,_{00}$ Meilen sich vorfinden, welche es nothwendig finden, die eisernen Siederöhren mit solchen Kupfervorschuhenden zu versehen.

Ueber die relativen Kosten der eisernen und messingenen Siederöhren sprechen die verschiedenen Beantwortungen sich nicht aus und sind in dieser Beziehung nur einige Angaben zu nennen:

Die Aachen-Düsseldorfer Verwaltung giebt nach Zurückrechnung der alten Materialien die Kosten eines messingenen Siederohres zu 5 Thlr. 15 Gr., eines eisernen Siederohres

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn mit 16,7 Meilen und die Oesterreich. Südbahn mit 284 Meilen Länge verwenden ebenfalls bei ihren Maschinen ausschliesslich nur messingene Heizröhren.

zu 3 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Gr. an, und ist der Meinung, dass die Dauerhaftigkeit im umgekehrten Verhältniss steht. *)

Magdeburg-Leipzig empfiehlt die messingenen Röhren aus einer Composition von $70,_6$ Kupfer, $28,_{33}$ Zink und $0,_{82}$ Blei zu fertigen.

Auf der Königl. Sächsischen Westlichen Staatsbahn haben einige eiserne Siederöhren für 50,000 zurückgelegte Locomotivmeilen gedient, und von der Königl. Hannoverschen Bahn kann angegeben werden, dass eiserne Siederöhren für mehr als 24,000 Locomotivmeilen gedient haben ohne noch völlig abgenutzt zu sein.

Die Eindichtung der Siederöhren in die Locomotivkessel geschieht im Allgemeinen nach den Nachrichten der meisten Bahnen für die messingenen Röhren eben so als für die eisernen, indem nämlich das Rohr, auch wenn mit Kupfervorschuh versehen, für das Feuerbüchsende etwas eingezogen und in ein gut gerundetes glattes Loch der kupfernen Rohrwand fest eingetrieben und dann umgebördelt wird.

Das eingetriebene Rohr wird gut aufgedornt und auf einigen Bahnen wird alsdann ein aus Stahl oder Eisen hergestellter Brandring eingetrieben. Bei eisernen Siederöhren wird der Brandring von den meisten Verwaltungen als unnöthig erkannt und hinweggelassen, bei messingenen Röhren und solchen mit Kupferenden seine Anwendung, aber als zum Schutze des Rohrendes dienend, meistens als nothwendig bezeichnet.

Um den Betrag des Einziehens des Rohrendes ist das Loch in der Feuerbüchsrohrwand kleiner.

In der Rauchkisten-Rohrwand wird das Loch zur Aufnahme des Siederohrs etwas erweitert und dieses Siederohrende entsprechend aufgetrieben, dann ebenfalls umgebördelt aber meistens ohne Brandringe eingedichtet. Es scheint wichtig, dass bei eisernen Siederöhren, woran der Kesselstein fester haftet als an Messingröhren, die Rohrlöcher in der Rauchkisten-Rohrwand etwas mehr erweitert werden, damit man die Röhren bequemer ausziehen kann.

Die Bayerische Ostbahn empfiehlt das Einschrauben der Siederöhren (eiserne) in die Feuerbüchsen als bestes Dichtungsmittel.**)

Die Königlich Bayerische Staatsbahn empfiehlt eiserne Siederöhren einzuziehen und zuvor Kupferringe darüber zu löthen oder zu giessen, auch hat sich dort das Einschrauben von geschraubten Kupferstutzen in neuerer Zeit als ganz besonders dicht erwiesen.

Auf der Herzoglich Braunschweigischen Staatsbahn werden die eisernen Röhren für die Feuerkiste um $\frac{1}{8}$ Zoll (= 3 m.m.) eingezogen und für das Rauchkistenende um $\frac{1}{8}$ Zoll aufgetrieben, Brandringe nicht angewendet. Bei messingenen Röhren betragen diese resp. Durchmesserveränderungen nur $\frac{1}{16}$ Zoll (= $1\frac{1}{2}$ m.m.).

Die Königlich Hannoversche Staatsbahn theilt die in Fig. 1 auf Tafel V. dargestellte Längenschnittszeichnung eines eingezogenen eisernen Siederohrs mit, woraus folgendes Verfahren erhellt: Für das Feuerbüchsende wird das $1\frac{7}{8}$ Zoll (= 48 m.m.) dicke Rohr von $\frac{1}{8}$ Zoll (= 3 m.m.) Wandstärke um $\frac{3}{8}$ Zoll (= $9\frac{1}{2}$ m.m.) d. i. auf $1\frac{1}{2}$ Zoll (= $38\frac{1}{2}$ m.m.) Durchmesser eingezogen und mit $\frac{7}{16}$ Zoll (= 11 m.m.) Durchstand fest in das Rohrloch eingetrieben, dieser Durchstand niedergestemmt und das Rohr fest aufgedornt. Für das Rauchkistenende wird das Rohr um $\frac{1}{8}$ Zoll (= 3 m.m.) d. i. auf 2 Zoll (= 51 m.m.) Durchmesser aufgeweitet und mit $\frac{1}{4}$ Zoll (= $6\frac{1}{4}$ m.m.) Durchstand eingesetzt, dieser Durchstand dann umgebördelt und aufgedornt. Das Aufdornen geschieht an beiden Enden gleichzeitig und werden besondere Brandringe nicht angewendet.

Die Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft hat statt der an die Messingröhren angelötheten Kupferstutzen mit gutem Erfolge auch die Dichtung durch Umlöthen eines nur $\frac{3}{4}$ Linien (= $1\frac{1}{2}$ m.m.) dicken Kupferrohrringes bewirkt.

Die Rheinische Eisenbahn zieht die Messingröhren wegen des bessern Wärmeleitungsvermögens vor, giebt aber zu, dass die eisernen Röhren den Vorzug der grössern Billigkeit haben, aber bei schlechtem Speisewasser nur mit grössern Schwierigkeiten dicht zu erhalten sind als messingene, die, weil sie nicht verrosten, eben so lange halten.

Die Theissbahn-Gesellschaft theilt das Verfahren des Eindichtens der messingenen mit Kupfervorschuh versehenen Siederöhren in der Zeichnung Fig. 2—7 auf Tafel V. mit. Das Messingrohr wird darnach mit einem 6 Zoll (= 143 m.m.) langen, $1\frac{3}{4}$ Linien (= 5 m.m.) starken Kupferrohre versehen und in der Feuerkisten-Rohrwand gut umgebördelt, gestemmt und aufgedornt.

Sodann wird eine s. g. Aufreibmaschine angewendet, um an der innern Kante der Rohrwand-Oeffnung eine Hohlkehle hervorzubringen.

Zuletzt wird ein Stahlring eingetrieben.

Versuche mit eisernen Röhren aus s. g. Homogen-Eisen sind nicht gelungen, weil mehrere der dortigen Speisewasser Salze enthalten.

Mehrere Verwaltungen endlich heben noch die grössere Betriebs-Sicherheit der eisernen Siederöhren hervor, so die Königlich Sächsische Oestliche Staatsbahn: Die eisernen Röhren halten meist 3—4 Dienstjahre aus, Undichtigkeiten und Störungen der Fahrt durch Schäden an den Röhren kamen sehr selten vor.

Nach den vorstehenden Angaben ist es unzweifelhaft, dass die Anwendung eiserner Siederöhren vielen Orts als sehr vortheilhaft erkannt und deshalb dort eingeführt worden ist. Anderen Orts hat man in der Schwierigkeit des Eindichtens der eisernen Röhren, welches jedenfalls nicht so leicht bewerkstelligt

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn stellte folgende vergleichende Kostenberechnung an:

1 neues 13′ langes Messingrohr wiegt 23 Pfd. und kostet bei 30 Thlr. pr. 100 Pfd.	= 6 Thlr.	27 Sgr.	— Pf	
Nach 8 Jahren Gebrauch wiegt dasselbe noch 16 Pfd. im Werthe von	3 Thlr.	15 Sgr.	6 Pf.	
Verlust	3 Thlr.	11 Sgr.	4 Pf.	

Ein eisernes Rohr von 13′ Länge kostet à Fuss 9 Sgr. = 3 Thlr. 27 Sgr. und ist nach der Abnutzung werthlos. Hält es so lange wie ein Messingrohr so ist es noch um 15 Sgr. 6 Pf. theuerer als Messing.

**) Auch die Galizische Carl-Ludwigsbahn bemerkt: In Bezug auf die Dichtung liegen bei Röhren, die mittelst feiner conischer Gewinde in die Röhrwände der Feuerbüchse eingeschraubt und in die Rauchkastenwände eingebördelt wurden ganz vorzügliche Resultate vor und verdient diese Methode namentlich bei sehr schwefelhaltiger Kohle den Vorzug.

werden kann, als es bei messingenen Röhren oder solchen Röhren, die mit kupfernem Vorschuh versehen sind, bislang Anstände gefunden, oder auch, es hat das Vorhandensein von schlechtem zum Rosten des Eisens und Ansetzen grosser Kesselsteinmassen Veranlassung gebenden Speisewasser die Anwendung der messingenen Siederöhren vorzüglicher erscheinen lassen.

Es würde wünschenswerth sein, wenn in der Conferenz constatirt werden könnte, welche Eigenschaften des Speisewassers durch Mittheilung der chemischen Analyse solcher Wasser, und auch, welche speciellen Betriebsverhältnisse die Zulassung der eisernen Siederöhren verhindern.

Auch würden Mittheilungen darüber, in welchem Betrage das geringere Wärmeleitungsvermögen des Eisens gegenüber dem Messing für das Dampfentwickelungs-Vermögen und den Brennmaterial-Verbrauch der Locomotive etwa von Einfluss ist, erwünscht sein.

Endlich würde es wünschenswerth sein, noch Angaben darüber zu erhalten, welchen ökonomischen Vortheil die eisernen Siederöhren im Anschaffungs- und Reparaturkostenbetrage der Locomotiven gewähren, und wie die Häufigkeit der Betriebsstörungen, so die Siederöhren bei Locomotiven überhaupt veranlassen, bei den verschiedenen Methoden der Eindichtung sich verhält.

Beschluss.

„Es ist unzweifelhaft, dass die Anwendung eiserner Siederöhren vieler Orts als sehr vortheilhaft erkannt und deshalb dort eingeführt worden ist. Andern Orts hat man in der Schwierigkeit des Eindichtens der eisernen Röhren, welches jedenfalls nicht so leicht bewerkstelligt werden kann, als es bei messingenen Röhren, oder solchen Röhren, die mit kupfernen Vorschuh versehen sind, bislang Anstände gefunden; oder auch es hat das Vorhandensein von schlechtem — zum Rosten des Eisens und Ansetzens grosser Kesselsteinmassen Veranlassung gebenden — Speisewasser die Anwendung der messingenen Siederöhren vorzüglicher erscheinen lassen."

34. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 1.)

Durch welche Mittel (chemische und mechanische) wird das Ansetzen von Kesselstein in Locomotiv-Kesseln am zweckmässigsten verhindert oder verhütet?

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Beantwortet durch die:

1. Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.
Vacat.

2. Grossherzogl. Badische Staats-Eisenbahn. Gegen das Ansetzen von Kesselstein werden auf den Grossherzoglich Badischen Bahnen weder chemische noch mechanische Mittel angewendet.

3. Königlich Bayerische Staats-Eisenbahnen. Die bisher versuchten Mittel zur Verhütung des Kesselsteins haben kein befriedigendes Resultat ergeben. Am besten hat sich noch das Weigel'sche Mittel erwiesen.

4. Bayerische Ostbahnen. Hier wurden schon Versuche mit verschiedenen chemischen Präparaten gemacht, doch haben dieselben bis jetzt noch zu keinem ganz befriedigenden Resultate geführt. *)

5. Berlin-Stettiner Eisenbahn.
Nicht beantwortet.

6. Herzoglich Braunschweigische Eisenbahnen. Zur Verhütung des Ansatzes von Kesselstein in den Locomotiven der Braunschweigischen Eisenbahnen sind im Laufe der Zeit verschiedene Mittel, wie Catechu, calcinirte Soda und eine Menge Geheimmittel versucht worden, welche indess theils keinen besonderen Erfolg gehabt, theils das Wasser bei der Verdampfung zu unruhig gemacht, oder sonstige Uebelstände veranlasst haben, und deshalb wieder aufgegeben sind. Seit längerer Zeit wird jetzt ein Geheimmittel, sogenannter Kesselsteinspiritus von May in Buckau, verwandt, welches den Uebelstand der Kesselsteinbildung zwar nicht ganz, doch wesentlich gemindert, und unter den hier approbirten Mitteln sich als das wirksamste als Zusatz zu dem Tenderwasser erwiesen hat.

Es wird für das Rationellste und Zweckmässigste erachtet, das Speisewasser vor der Verwendung in den Locomotiven von den Kesselstein bildenden Substanzen zu reinigen, und zu dem Ende ist zu empfehlen, wo es der Raum gestattet, das Wasser in besondere Cisternen zu pumpen, in welchen durch chemische Mittel die schädlichen Substanzen ausgeschieden und abgelagert werden, bevor das Wasser zur weiteren Verwendung in die hochliegenden Reservoirs gepumpt wird.

7. K. K. priv. Galizische Carl-Ludwigsbahn. Auf der Carl-Ludwigsbahn haben sich die Versuche zur Beseitigung von Kesselstein mit chemischen Mitteln für den Kessel schädlich erwiesen. Mit denselben wurde zwar der Kesselstein von den Wänden abgelöst, nach einiger Zeit jedoch stellten sich Undichtigkeiten an den Nieten und Fugen ein, welche jeden anderen Vortheil aufwogen. Man bedient sich daher des fortwährenden Auswaschens mittelst kräftiger Wasserstrahlen, welche im Rauchkasten eingeführt, zwischen den Röhren und Wänden den Schlamm mit Vehemenz nach den Putzlöchern führen, so dass, wenn nach jeder zweiten Fahrt auf diese Weise vorgegangen wird, sich keine steinartige Masse mehr ansetzt.

8. Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Die Mittel können sich nur nach der Beschaffenheit des Speisewassers richten; das radicalste Mittel dürfte in einem leicht zu reinigenden Vorwärme-Apparat gefunden werden, der durch die abgehende Flamme

*) Die Berlin-Hamburger Bahn hält es bei der ausserordentlichen Verschiedenartigkeit des den verschiedenen Stationen zu entnehmenden Speisewassers der Locomotiven für unmöglich ein chemisches Universalmittel zur Absetzung des Kesselsteins anzugeben. Jede Bahn würde in Bezug auf das vorhandene Wasser besondere Versuche anzustellen haben. Dagegen erscheinen alle mechanischen Mittel, welche auf dem Princip beruhen, das Kesselwasser vorzeitig zu erwärmen und dadurch die Bildung des Kesselsteins an ungefährlicher Stelle zu bewirken, sehr empfehlenswerth.

und den abgehenden Dampf in den Stand gesetzt wird, das Speisewasser über den Siedpunkt zu erhitzen.*)

9. K. K. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft. Unter den chemischen Mitteln haben sich die gerbstoffhaltigen (Catechu) besonders gut geeignet. Als mechanisches Mittel wendet Herr Director Haswell, Chef der Maschinenfabrik der k. k. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, einen hinter der Einmündung der Speiseröhren eingesetzten Blechschirm an, in dessen Zwischenraume mit dem cylindrischen Kessel sich die meisten Niederschläge ansetzen und durch Ausputzöffnungen leicht aus dem Kessel entfernt werden können.

Diese Vorrichtung wird als zweckmässig empfohlen.

10. Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung. Die sämmtlichen, für das Speisewasser der Locomotiven zur Verhütung der Kesselsteinbildung bisher versuchten Zusätze haben sich aus dem Grunde unbrauchbar erwiesen, weil in Folge der durch sie veranlassten Schlammbildung die Locomotiven viel Wasser auswerfen. Ein wirksamer Zusatz ohne sonstige nachtheilige Wirkungen ist nicht bekannt.

Bei Anwendung des Schau'schen mechanisch wirkenden Apparates für einen stationären Kessel ist es gelungen, 25—33% der im Wasser enthaltenen festen Theile zurückzuhalten. Ueber die Wirksamkeit dieses Apparates für Locomotiven liegen auf den hannoverschen Bahnen Erfahrungen nicht vor.

11. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die chemisch wirkenden Mittel gegen den Kesselstein sind für Locomotiven, welche mit Wasser von häufig wechselnder chemischer Beschaffenheit gespeist werden, nicht mit Vortheil zu verwenden, hiervon hat man sich durch jahrelang fortgesetzte Versuche mit den verschiedensten Mitteln die feste Ueberzeugung verschafft.

Erfahrungen über mechanisch wirkende Speise-Apparate, wie jene von Schau und von Haswell, fehlen hier.

Als das billigste und zugleich das empfehlenswertheste Mittel wird die Beschaffung eines Wassers erachtet, welches möglichst wenig feste, Kesselstein bildende Theile aufgelöst enthält, wie es meist bei Wasser der Flüsse der Fall ist.

Es ist von grosser Wichtigkeit, dass hierauf gleich bei der Neuanlage von Bahnen Bedacht genommen werde.

Wo der Wasserfrage bei einem Neubau nicht die grösste Aufmerksamkeit geschenkt wird, sündigt man am Interesse der Unternehmung.

12. Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung. Versuche mit mancherlei Mitteln gegen den Kesselstein sind mit mehr oder weniger Erfolg gemacht worden und werden noch fortgesetzt. Für Wasser, welches Kesselstein absetzt, ist aber bis jetzt noch kein Mittel von vollständigem, oder auch nur genügend zu nennendem Erfolge gefunden worden.

*) Die Kurf. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn hat Versuche mit verschiedenen chemischen Mitteln zur Verhütung des Kesselsteins gemacht, aber keins hat vollkommene Sicherheit dagegen geboten.

Ebenso haben auch auf der Leipzig-Dresdener Bahn alle bisher zu dem Zweck versuchten verschiedenen Mittel nicht den Erwartungen entsprochen und da daselbst das Speisewasser der Locomotiven erst nach langer Zeit einen starken Kesselstein hinterlässt, so hat man seit mehreren Jahren von allen weiteren Versuchen mit angepriesenen Kesselstein-Mitteln gänzlich abgesehen.

Wo Kesselsteinansatz stattfindet, empfiehlt sich das zeitweise Ausziehen sämmtlicher Siederöhren, wobei ausser gründlicher Reinigung auch eine genaue Revision des Kessels im Innern ermöglicht wird.

13. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn. Als Mittel gegen die Bildung des Pfannensteins haben sich besonders die Gerbsäure enthaltenden Substanzen bewährt, sie reichen aber nicht aus. Die gleichfalls angewendete Salzsäure ist nur mit grosser Vorsicht anzuwenden und dieserhalb ebenfalls nicht ausreichend.

14. Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn.
Vacat.

15. Mecklenburgische Eisenbahn.
Vacat.

16. Herzoglich Nassauische Staatseisenbahn.
Vacat.

17. Neisse-Brieger Eisenbahn. Die Verhinderung des Ansetzens von Kesselstein ist hier durch chemische Mittel, das sogenannte Kesselsteinpulver von F. Weigel in Berlin mit Erfolg bewirkt worden.

18. Oberschlesische und Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn. Nach vielfachen Experimenten ist eine Catechu-Auflösung, vermengt mit etwas Kochsalz oder Soda, als das beste und billigste Mittel befunden.

Die bisher angewendeten mechanischen Vorrichtungen, wie der Schau'sche, Wohnlich'sche, Meyer'sche oder Haswell'sche Apparat, haben ihrem Zwecke nicht genügend entsprochen, weil bei allen diesen Apparaten dem Wasser vor seinem Eintritte in den Kessel bis zu dem Momente, wo es sich mit dem Kesselwasser vermengt, nicht die gehörige Zeit zur Zersetzung gelassen werden kann. Es wäre daher von grossem Werth, Mittel zu finden, durch welche die, den Kesselstein bildenden Beimischungen des Wassers schon vor Eintritt desselben in den Kessel beseitigt werden, etwa durch entsprechende Vorrichtungen in den Wasserstationen.

19. Königl. Preuss. Ostbahn. Um die Locomotivkessel vor dem Ansetzen des Kesselsteins zu schützen, muss darauf Bedacht genommen werden, das Speisewasser thunlichst zu reinigen und den Kessel so zu construiren, dass die innere Reinigung desselben möglich ist. Auf letztere Bedingung dürfte das grösste Gewicht zu legen und dieselbe insbesondere bei Ausführung niedriger Dampfdome, welche in neuerer Zeit ihrer sonstigen Vorzüge wegen in grösserem Umfange angewendet werden, nicht unbeachtet zu lassen sein.

Was die Reinigung des Speisewassers betrifft, so empfiehlt es sich, dieselbe möglichst schon in den Bottichen der Wasserstationen zu bewirken. Eine weitere Reinigung des Wassers lässt sich bei den mit Condensations-Apparaten versehenen Maschinen in wirksamer Weise im Tender erreichen.

Nach den bei der Ostbahn gemachten Erfahrungen ist die Wirkung des Schau'schen Apparates eine weit geringere als diejenige, welche mit den Condensations-Einrichtungen erzielt wird.

In neuerer Zeit sind bei einer Anzahl Ostbahn-Maschinen Injecteurs angebracht; Erfahrungen darüber, ob und in wie weit bei dem Fortfahren der Condensations-Einrichtungen Nachtheile bezüglich der Inkrustirung der Kessel entstehen werden, liegen

zur Zeit noch nicht vor. Behufs chemischer Reinigung des Speisewassers wird bei der Ostbahn Catechu oder Soda nicht ohne Erfolg bei Wasser mit organischen Stoffen oder kohlensaurer Kalkerde benutzt; ebenso hat die versuchsweise stattgefundene Anwendung des von Schulte in Saarbrücken gelieferten Kesselsteinsalzes im Allgemeinen günstige Resultate geliefert.

20. K. K. priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Unter den vielen angewendeten chemischen Mitteln zur Verhütung des Kesselsteins, zeigte sich ein von Herr Halbraith in Wien in Pulverform geliefertes Geheimmittel als das zweckmässigste. Bei Verwendung desselben setzte sich in den Kesseln um circa $\frac{1}{3}$ weniger fester Kesselstein an, als ohne Mittel. Der durchschnittliche Verbrauch pr. Maschine betrug jährlich 65 Pfd. und kostete 30 fl. Oester. Währ.

Als mechaniches Mittel zur Vertheilung des Ansetzens von Kesselstein im Kessel wurde bei 18 Maschinen der Schau'sche Apparat angewendet, durch welchen je nach der Gattung des Wassers ein grösserer oder geringerer Theil der festen Bestandtheile aufgefangen wird.

Bei dem schlechten Wasser der Temesvarer Maschinen lagerten sich im Apparate im Durchschnitte circa 47 Proc. der festen Bestandtheile ab, und bei einer Versuchsmachine der Wien-Raaber Linie wurden circa 58 Proc. ausgeschieden.

Bei dem besseren Wasser der nördlichen Linie ist jedoch der Effect ein sehr geringer.

Im Allgemeinen hat sich gezeigt, dass diese Apparate nur dann zu empfehlen sind, wenn sich solche feste Bestandtheile im Speisewasser befinden, die sich bereits beim Sieden des Wassers niederschlagen, wie dies bei kohlensauren Salzen der Fall ist. *)

21. Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. Chemische Mittel zur Verhinderung des Ansetzens von Kesselstein sind nicht angewendet worden.

Man beschränkt sich auf häufiges und sorgfältiges Auswaschen.

22. Sächsische Oestliche Staatsbahnen. Die Mittel gegen das Ansetzen von Kesselstein müssen sich nach der chemischen Beschaffenheit der Stoffe richten, aus denen an jedem Orte der Stein bildende Niederschlag besteht.

Die Frage ist daher allgemein nicht zu beantworten.

23. Rheinische Eisenbahn. Das Ansetzen von Kesselstein in den Locomotivkesseln fand bisher bei den Locomotiven der Rheinlinie (Cöln-Bingen) in sekr starkem Maasse statt und sind dagegen eine Menge verschiedene chemische Mittel angewendet worden, die sich aber fast alle mehr oder weniger unbrauchbar erwiesen haben, und zwar aus dem Grunde, weil die Bestandtheile des Wassers fast auf jeder Wasserstation andere sind. Am besten hat sich das Catechu bewährt. Es zerstört oder verändert zwar den Kesselstein nicht, hindert aber das feste Ansetzen desselben vollständig, so dass der Stein mürbe wird, und sich leicht durch Auswaschen entfernen lässt.

*) Auch auf der Oesterreich. Südbahn wurde eine Maschine versuchsweise mit einem Schau'schen Apparat versehen, der jedoch seinen Zweck nur höchst unvollkommen erfüllt. Man beschäftigt sich dort noch fortwährend mit Versuchen in dieser Richtung.

Als Mittel gegen Kesselsteinansatz ist ferner Chlorbaryum unter Zuführung von Dampf, um das Wasser zu erwärmen, wodurch der Ausscheidungsprocess erheblich befördert wird, in Gebrauch.

Das Chlorbaryum thut dadurch gute Dienste, dass es den kohlensauren und den schwefelsauren Kalk zersetzt. Es darf aber durchaus nicht im Tender zugesetzt werden, weil es dann in dem Kessel sehr starke schäumende Substanzen erzeugt, welche mit dem Dampfe in die Cylinder übergehen und dort Zerstörungen anrichten.

In dem Kessel einer stationären Maschine, wo das Chlorbaryum direct eingebracht worden war, fanden sich nach kurzer Zeit die Röhren eines Vorwärmers, durch welche der abgehende Dampf seinen Weg nimmt, mit einer weissen, schlammigen Masse derart verstopft, dass der Vorwärmer seinen Dienst ganz versagte.

Es wird vorgeschlagen: das Wasser stets auf den Stationen zu reinigen und den Tendern und Locomotiven nur gutes geläutertes Wasser zuzuführen. Die Ausgaben für dergleichen Klärvorrichtungen sind nicht von solcher Erheblichkeit, als dass sie durch Ersparniss am Brennmaterial und an der Unterhaltung der Maschine, sobald das Ansetzen von Kesselstein ganz vermieden wird, nicht mehr denn hinreichend aufgewogen werden sollten.

Ist fliessendes Wasser billig zu schaffen, so wird man dies wählen, in jedem Specialfall muss die Calculation entscheiden.

Bei Anlage von Wasserstationen ist stets eine chemische Untersuchung des Wassers vorher nöthig, um die baulichen Einrichtungen etc. danach bemessen zu können.

In der letzteren Zeit ist ein grosser Theil der Wasserstationen der Rheinischen Eisenbahn durch Herbeiführung von fliessendem Wasser verbessert; ein Project mit Kläranstalten für Chlorbaryum ist zur Ausführung bereit gelegt, da an der betreffenden Stelle gar kein fliessendes Wasser vorhanden ist und das nöthige Wasser in grosser Tiefe in Kalkstein gelöset werden muss.

Mechanische Mittel zur Verhinderung des Kesselstein-Ansatzes sind bei der Rheinischen Eisenbahn bisher nicht versucht worden.

24. Königl. Saarbrücken-Trierer Eisenbahn und Rhein-Nahe Eisenbahn. Ein gutes Mittel, das Ansetzen von Kesselstein in Locomotivkesseln einigermassen zu verhindern, ist häufiges Auswaschen, wobei mit möglichst hohem Druck die Umgebung der Feuerbüchsen und die Langkessel auszuspritzen sind. Bei Wasser, welches reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke ist, und bei welchem obiges Verfahren allein nicht ausreicht, kann als ein sehr zweckmässiges Mittel zur Beseitigung des vorhandenen Kesselsteins und Verhütung der Neubildung „Chlorbaryum" empfohlen werden, welches je nach Beschaffenheit des Speisewassers in gewissen Mengen in den Tender zu bringen ist.

25. K. K. priv. Theiss-Eisenbahn.

Vacat.

26. Westphälische Eisenbahn. Ein vollkommenes Mittel, das Ansetzen des Kesselsteins zu verhüten, ist der Westphälischen Eisenbahn nicht bekannt. Auf derselben sind verschiedene Kesselstein-Pulver und auch Kesselstein-Spiritus ver-

suchsweise in Gebrauch gewesen und noch in Gebrauch, ohne dass der Zweck vollständig erreicht worden wäre.

27. Sächsische Westliche Staats - Eisenbahn. Nutzbringende mechanische Mittel zur Verhinderung des Ansatzes von Kesselstein in Locomotiven sind hier nicht bekannt, und mögen sich wohl chemische Mittel für gewisse Sorten von Wasser von sehr guter Wirkung finden lassen, allein stets werden sie sich nach dem Wasser richten müssen, und sich daher nicht, wie dies von den Händlern geschieht, im Voraus und ohne chemische Untersuchung des Wassers anpreisen lassen. Alle Artikel, welche versuchsweise verwendet wurden, den Kesselstein des Wassers in Leipzig und Altenburg in nicht steinigem Zustande zu fällen, waren erfolglos, und es ist sehr zu empfehlen, das Wasser genau zu prüfen und das beste, welches in der Regel fliessendes Wasser ist, wenn auch aus bedeutender Entfernung herbeizuschaffen, indem es auch da noch den ungeheuren Kosten nicht allein an Brennmaterial, sondern auch und hauptsächlich an Reparaturen gegenüber fast stets das billigste Wasser sein wird.

28. Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg). Ausser den vielen chemischen Mitteln, welche hier meistens mit nur geringem Erfolge angewandt sind, hat sich ein auf den Ankern über der Feuerbüchse angebrachter ganz flacher Behälter aus Weissblech insofern als zweckdienlich erwiesen, indem sich darin der Kesselstein niederschlägt und die Decke der Feuerbüchse, die Anker etc. möglichst von Kesselstein frei bleiben.

29. Thüringische Eisenbahn. Um die vorstehende Frage sachgemäss zu beantworten, ist es nöthig zu wissen, wie viel schwefel- und kohlensaurer Kalk, und wie viel Kieselerde und kohlensaure Talkerde, aus welchen bekanntlich der Kesselstein besteht, in dem betreffenden Wasser enthalten sind. Ist so viel Kesselsteinmasse in dem Speisewasser der Locomotiven enthalten, dass im aufgelösten Zustande desselben die Verunreinigung des Wassers im Kessel bei der zweiten oder dritten Fahrt der Maschine, nach der Reinigung derselben, Veranlassung zum Speien giebt, so erfüllt ein Mittel, welches die Kesselsteinmasse aufgelöst erhält, wenn ein solches wirklich vorhanden wäre, nicht mehr seinen Zweck.

Der vorstehende Fall tritt ein, wenn das Speisewasser auf 1000 Pfd. $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfd., oder noch mehr Kesselsteinmasse enthält, und es ist unter diesen Umständen das Zweckmässigste, eine Reinigung des Wassers vorzunehmen, bevor es zum Speisen verwendet wird.

Eine Reinigung in dieser Weise ist auf 4 Stationen der Thüringer Bahn eingeführt und besteht in folgendem Verfahren.

Das zu reinigende Wasser wird zuerst in hinlänglich grosse Bassins gepumpt und in denselben bis zu 30° erwärmt. Während des Erwärmens wird ein bestimmtes Quantum Kalkmilch (durch Wasser verdünnter, gelöschter Kalk) zugesetzt und mit dem Wasser gehörig gemischt, sodann wird kohlensaures Natron, welches vorher in warmem Wasser aufgelöst worden, zugegossen und nochmals das ganze Wasser gehörig durchgerührt. Hierauf bleibt das Wasser so lange ruhig stehen, bis es sich vollständig geklärt hat, welches ungefähr 9 Stunden erfordert. Die Wirkung dieser Mischung ist folgende:

Die Kalkmilch entfernt die im Wasser enthaltene freie Kohlensäure und der durch die Kohlensäure gelöste kohlensaure Kalk wird ausgeschieden. Das kohlensaure Natron zersetzt den schwefelsauren Kalk so, dass schwefelsaures Natron und kohlensaurer Kalk entstehen. Der letztere setzt sich als Niederschlag aus dem Wasser ab, das schwefelsaure Natron (Glaubersalz) nebst der etwa überschüssigen Soda bleiben im Wasser gelöst, geben jedoch, da sie leicht lösliche Salze sind, beim Verdampfen keinen Kesselstein.

Die Menge der zuzusetzenden Kalkmilch und Soda richtet sich nach dem Ergebniss der chemischen Analyse des betreffenden Wassers und zwar wird die Rechnung danach angelegt, dass

1) 68 Theile des im Wasser enthaltenen schwefelsauren Kalkes (Gyps) 53 Theile reines kohlensaures Natron, oder 59 Theile 90procentige calcinirte Soda, oder 63 Theile 84procentige, erfordern.
2) 50 Theile kohlensaurer Kalk die Anwesenheit von mindestens 22 Theilen freier Kohlensäure voraussetzen, auf welche 28 Theile gebrannter Kalk erforderlich sind.
3) 42 Theile kohlensaure Talkerde die Anwesenheit von ebenfalls 22 Theilen Kohlensäure voraussetzen und demnach auch 28 Theile gebrannten Kalk erfordern.

Da der Kalk in gelöschtem Zustande verwendet wird, so ist zu ermitteln, wie viel 1 Pfd. gebrannter Kalk wiegt, wenn er gelöscht ist, um das Gewicht des Zusatzes zu normiren.

Wenn das auf vorstedende Weise gereinigte Wasser abgeklärt ist, wird das Bassin so weit abgelassen, als es, ohne den Bodensatz aufzurühren, geschehen kann, und letzterer sodann durch ein besonderes Ablassrohr mittelst Ausspülens entfernt und das Bassin zum anderweitigen Gebrauche gut gereinigt. Zu beobachten ist namentlich, dass der Zusatz von Soda nicht zu gross gewählt wird, weil sonst freie Soda im Wasser bleibt, welche sehr Veranlassung zum Speien der Maschine giebt, namentlich wenn etwas Fett im Kessel ist.

Für Speisewasser, welches weniger als 10 Loth Kesselsteinmasse in 1000 Pfd. enthält, dürfte die vorstehende Reinigung nicht nothwendig sein und wird es genügen, eines der bekannten Kesselsteinmittel anzuwenden.

Zur Anfertigung eines solchen kann auf Grund gemachter Versuche das nachstehende Recept als zweckmässig empfohlen werden.

9 Pfd. Catechu,
4 „ calcinirte Soda,
$\frac{1}{2}$ „ Amoniakspiritus.

Die Mischung findet in folgender Weise statt:

Das Catechu wird in 36 Quart siedenden Wassers aufgelöst, sodann mit der Soda und 96 Quart Wasser gemischt und so lange erwärmt, bis diese vollständig gelöst ist, beim Auffüllen im Fasse wird der Ammoniakspiritus zugesetzt.

Die Soda erhält den schwefelsauren Kalk, welcher bekanntlich bei der Kesselsteinbildung das Bindemittel für den kohlensauren Kalk ist, im Wasser aufgelöst, weshalb sich die vorstehende Mischung besser als reines Catechu, welches sonst an und für sich ein bekanntes Kesselsteinmittel ist, bewährt.

Von vorstehender Mischung genügt 1 Quart für 200 Cubikfuss Wasser. Ausser dem vorstehenden Mittel kann auch das Weigel'sche Kesselsteinpulver als wirksam und zweckmässig empfohlen werden.

30. Berlin - Potsdam - Magdeburger Eisenbahn.

Gegen den Kesselsteinansatz wird durch Abklären des Wassers vor dem Füllen des Tenders, ohne Anwendung chemischer Mittel gewirkt.

31. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Eine dauernde Verhinderung oder Verhütung des Ansetzens von Kesselstein in Locomotivkesseln ist bis heute durch kein chemisches Mittel zu erreichen und bleibt häufiges Reinigen der Locomotiv-Kessel das zuverlässigste mechanische Mittel. Zur Verringerung der Kesselsteinbildung ist es gewiss nicht unwesentlich, das Wasser namentlich in den Wasserstationen zu reinigen, und so den Bottichen im Tender nur möglichst reines Wasser zuzuführen.

Von ungemein grossem Werth ist es, bei Errichtung einer Wasserstation mit zu berücksichtigen, dass fliessendes Wasser beschafft werde, da dieses, ohne der vorherigen Reinigung zu bedürfen, nur im geringen Maasse zur Bildung von Kesselstein hinneigt.

Bei stehenden Maschinen ist eine Beimischung zum Wasser von Vortheil und verhindert ein Ausstreichen der Kessel mit einer Mischung von Oel und gelbem Erdpech die feste Inkrustirung.

Resumé.

Die Mittheilungen und Vorschläge, welche in Bezug auf die vorstehende Frage:

„durch welche Mittel (chemische und mechanische) wird das Ansetzen von Kesselstein in Locomotivkesseln am zweckmässigsten verhindert oder verhütet"

von den verschiedenen Bahnverwaltungen gemacht sind, lassen sich in folgender Weise classificiren:

I. Reinigen des Wassers von den Kesselstein bildenden Substanzen vor der Einführung in den Tender, durch Chlorbaryum, oder Kalkmilch und Soda, in besonders dazu aufgestellten Bottichen.

II. Anwendung von Kesselsteinmitteln, welche dem Speisewasser im Tender zugesetzt werden.

III. Einführung mechanischer Vorrichtungen.

IV. Ausspülen der Kessel durch kräftig wirkenden Wasserstrahl.

V. Herausnehmen der Siederöhren.

Bezüglich ad I. ist von der Herzoglich Braunschweigischen Bahnverwaltung ad 6, gesagt: Unserer Ansicht nach erscheint es am rationellsten und zweckmässigsten, das Speisewasser vor der Verwendung in den Locomotiven von den Kesselstein bildenden Substanzen zu reinigen, und zwar in Cisternen durch chemische Mittel, welche die Ausscheidung und Ablagerung derselben bewirken.

Die Oberschlesische und Breslau-Posener Bahnverwaltung, ad 18, spricht sich dahin aus, dass es von grossem Werthe sei, Mittel zu finden, durch welche die Kesselstein bildenden Beimischungen des Wassers schon vor Eintritt desselben in den Kessel beseitigt würden.

Die Kgl. Preuss. Ostbahn, ad 19, bemerkt: Was das Reinigen des Speisewassers betrifft, so empfiehlt es sich, diese möglichst schon in den Bottichen der Wasserstation zu bewirken.

Die Verwaltung der Rheinischen Bahn, ad 23, macht ebenfalls den Vorschlag, das Wasser stets auf den Stationen zu reinigen, und zwar durch Chlorbaryum unter Zuführung von Dampf, weil durch Erwärmung desselben der Ausscheidungsprocess erheblich befördert würde.

Ferner wird von der Niederschlesisch-Märkischen Bahnverwaltung noch angeführt, dass zur Verringerung der Kesselsteinbildung es gewiss nicht unwesentlich sei, das Wasser namentlich in den Wasserstationen zu reinigen.

Ueber die Reinigung des Wassers durch Soda und Kalkmilch, vor der Einführung desselben in die Tender, ist von der Verwaltung der Thüringischen Bahn eine ausführliche Beschreibung bei Beantwortung der vorstehenden Frage gemacht, auf welche hier hingewiesen wird.

Ausser dieser Reinigung sind in der jüngsten Zeit mit Chlorbaryum Versuche angestellt, worüber Nachstehendes zu bemerken ist.

Das Wasser ist, wie bei der Reinigung mit Soda, zuerst in ein grosses Bassin gepumpt und unter Zuführung von Dampf bis auf 28 bis 30° erwärmt; das Bassin enthielt 400 Cubikfuss Wasser. Diesen wurden 16 Pfd. in warmem Wasser vorher aufgelöstes Chlorbaryum zugesetzt, also pro 100 Cubikfuss 4 Pfd., damit durch Umrühren gemischt und die Klärung desselben, welche ungefähr 9 bis 10 Stunden erforderte, abgewartet. Nachdem diese erfolgt war, ist es, um den Niederschlag am Boden nicht aufzurühren, vorsichtig abgelassen und zur Speisung der Locomotiven verwendet. Der chemische Process, welcher im Wasser vorgeht, ist folgender: Das Chlorbaryum bildet mit dem im Wasser enthaltenen schwefelsauren Kalke Chlorcalcium, ein auflösliches Salz, und schwefelsauren Baryt, letzterer ein Salz, welches mit kohlensaurem Kalk als Schlamm zu Boden fällt. Von dem auf vorstehende Art gereinigten Wasser wurden, um die noch in dem Wasser enthaltenen festen Bestandtheile zu ermitteln, 10 Pfd. in einer porcellanenen Schale abgedampft, ferner, um Vergleiche anzustellen, ein gleiches Quantum Wasser, welches mit Soda und Kalkmilch gereinigt war, und eben so viel ungereinigtes Wasser; das Resultat war folgendes:

1) 10 Pfd. Wasser mit Chlorbaryum gereinigt, gaben unlöslichen Rückstand = 0,57 Cts. Zoll-Gew.
dies ergiebt auf 1000 Theile Wasser = 0,19 Theile;

2) 10 Pfd. Wasser mit Soda und Kalkmilch gereinigt gaben unlöslichen Rückstand = 0,2 Cts. Zoll-Gew.
daher auf 100 Theile Wasser . = 0,067 Theile;

3) 10 Pfd. ungereinigtes Wasser enthielten unlöslichen Rückstand . . = 0,85 Cts. Zoll-Gew.
daher auf 1000 Theile Wasser . = 0,283 Theile.

Das mit Soda gereinigte Wasser enthielt daher bedeutend weniger unlösliche Theile, als das mit Chlorbaryum gereinigte.

Der Kostenpreis stellt sich ebenfalls zu Gunsten der ersten Reinigung heraus, denn es wurden zu 400 Cubikfuss Wasser an Soda gebraucht

5 Pfd. à 2 Sgr.	= 10 Sgr.
Kalk	= ½ „
zusammen	= 10½ Sgr.
Chlorbaryum 16 Pfd. à 1¼ Sgr.	= 20 Sgr.

Ferner findet bei ersterem die Abklärung mindestens 2 Stunden schneller statt.

Ad II. Ueber die Verwendung chemischer Mittel ohne Abklärung äussern sich die nachstehenden Bahnverwaltungen, als:

Die Bayerische Ostbahn, ad 4. Versuche, welche mit chemischen Präparaten gemacht sind, haben bis dahin keine ganz befriedigende Resultate gegeben.

Die Herzoglich Braunschweigische Bahn, ad 6, hat zur Verhütung des Kesselsteinansatzes Catechu, calcinirte Soda und eine Menge anderer Geheimmittel mit geringem Erfolge versucht, es ist zum Theil das Wasser danach unruhig geworden oder es haben sich sonstige Uebelstände eingestellt.

Es wird jetzt und seit längerer Zeit der Kesselsteinspiritus von May in Buckau gebraucht, wodurch der Ansatz nicht ganz verhindert wird, aber wesentlich abgenommen hat.

Die Verwaltung der Königlich Bayerischen Staats-Eisenbahnen, ad 3, empfiehlt das Weigel'sche Mittel; die erzielten Resultate sind jedoch keine ganz befriedigenden.

Die K. K. priv. Galiz. Carl-Ludwigsbahn, ad 7, hat die Versuche mit chemischen Mitteln als schädlich gefunden, weil dadurch Undichtigkeiten im Kessel entstanden sind.

Die K. K. priv. Graz-Köflacher Bahnverwaltung, ad 9, empfiehlt als chemische Mittel die gerbstoffhaltigen, wie Catechu.

Die Königlich Hannoversche Bahnverwaltung, ad 10, führt an, dass sich alle Kesselsteinmittel aus dem Grunde unbrauchbar erwiesen, weil eine starke Schlammbildung dadurch herbeigeführt und die Locomotiven mit Wasser überworfen wurden.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, ad 11, findet in der Anwenduug von chemisch wirkenden Mitteln keinen Vortheil, weil die Beschaffenheit des Speisewassers zu verschieden ist.

Die Cöln-Mindener Bahn, ad 12, hat mancherlei Mittel mit mehr oder weniger Erfolg gegen den Kesselstein versucht, bis jetzt aber keins gefunden, welches einen vollständigen, oder auch nur genügenden Erfolg gehabt.

Die Magdeburg-Leipziger Bahnverwaltung: Als Mittel gegen die Bildung des Kesselsteins haben sich dort besonders die Gerbsäure enthaltenden Substanzen bewährt, reichen aber nicht aus.

Die gleichfalls angewendete Salzsäure, welche nur mit grosser Vorsicht gebraucht werden darf, war ebenfalls nicht genügend wirksam.

Die Neisse-Brieger Bahnverwaltung, ad 17, empfiehlt das Kesselsteinpulver von Weigel in Berlin.

Die Oberschlesische und Breslau-Posener Bahnverwaltung, ad 18. Nach vielfachen Experimenten ist eine Catechu-Auflösung, mit etwas Kochsalz oder Soda vermengt, als das beste und billigste Mittel gegen Kesselsteinansatz befunden.

Die Königl. Preussische Ostbahn, ad 19, führt bezüglich der Reinigung des Speisewassers durch chemische Mittel an, dass der Zusatz von Catechu und Soda nicht ohne Erfolg gewesen sei, auch die versuchsweise stattgefundene Anwendung des Kesselsteinsalzes von Schulte in Saarbrücken günstige Resultate geliefert habe.

Die K. K. priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn-Verwaltung, ad 20, empfiehlt das von Galbraith in Wien in Pulverform gelieferte Geheimmittel und führt an, dass es sich unter vielen anderen als das zweckmässigste erwiesen hat.

Die Rheinische Bahnverwaltung, ad 23, hat eine Menge verschiedener chemischer Mittel gegen den Ansatz von Kesselstein angewendet, die sich alle mehr oder weniger unbrauchbar erwiesen haben, und zwar aus dem Grunde, weil die Bestandtheile des Speisewassers fast auf jeder Station anderer Art sind. Am besten hat sich das Catechu bewährt, welches den Kesselstein zwar nicht zerstört, jedoch das feste Ansetzen verhindert, den Stein mürbe macht und sich desshalb durch Auswaschen entfernen lässt. Auch Chlorbaryum thäte gute Dienste, weil es den schwefelsauren und kohlensauren Kalk zersetzt, es dürfe aber durchaus nicht dem Tenderwasser zugesetzt werden, weil dadurch schäumende Substanzen erzeugt werden, welche mit dem Dampfe in die Cylinder übergehen und dort Zerstörungen anrichten.

Die Rhein-Nahe-Bahnverwaltung, ad 24, empfiehlt für Wasser, welches reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke ist, das Chlorbaryum als sehr zweckmässiges Mittel.

Die Westphälische Bahnverwaltung, ad 26, hat versuchsweise verschiedene Mittel angewendet, ohne dass der Zweck vollständig erreicht sei.

Die Verwaltung der Königl. Sächsischen Westlichen Staatsbahnen, ad 27, führt an, dass alle Artikel, welche versuchsweise von ihr verwendet wurden, den Kesselstein des Wassers in Leipzig und Altenburg in nicht steinigem Zustande zu fällen, erfolglos gewesen.

Thüringische Bahnverwaltung, ad 29: Die Anführungen derselben beziehen sich namentlich auf die Reinigung des Wassers vor Einführung in den Tender; ausser dieser wird eine Mischung von

9 Pfd. Catechu,
4 ,, calcinirte Soda und
½ ,, Ammoniakspiritus

empfohlen. In Bezug auf die Mischung derselben wird auf das oben Bemerkte verwiesen.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahnverwaltung, ad 31, hat bis dahin kein Mittel gefunden, welches den Ansatz des Kesselsteines in Locomotivkesseln dauernd verhindert. Für stationaire Kessel wird das Ausstreichen derselben mit einer Mischung von Oel und gelbem Erdpech empfohlen.

Ad III. Ueber die Anwendung mechanischer Mittel wird von der K. K. priv. Graz-Köflacher Bahnverwaltung, ad, 9, die von Herrn Director Haswell angewendete Vorrichtung empfohlen.

Die Oberschlesische und Breslau-Posener Bahnverwaltung, ad 18, führt an, dass die Schau'chen, Meyer'schen und Haswell'schen Apparate ihrem Zwecke nicht genügend entsprochen hätten.

Die Verwaltung der Königlich Hannoverschen Staatsbahnen, ad 10, bemerkt, dass es durch Anwendung eines Schau'schen Apparates bei einem stationairen Kessel gelungen sei, 25 bis 33 Proc. der im Wasser enthaltenen festen Bestandtheile zurückzuhalten.

Die Verwaltung der K. K. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft, ad 20, hat als mechanisch wirkendes Mittel bei 18 Maschinen den Schau'schen Apparat angewendet, durch

welchen, je nach der Qualität des Wassers, ein grösserer oder geringerer Theil der festen Bestandtheile aufgefangen ist. Bei schlechtem Wasser hätten sich 47 Proc. der festen Bestandtheile in dem Apparate abgelagert und bei einer Maschine der Wien-Raaber Linie circa 58 Proc. Bei besserem Wasser ist der Effect geringer gewesen. Im Allgemeinen hat sich gezeigt, dass der Apparat nur zu empfehlen sei, wenn sich solche Bestandtheile im Wasser befinden, welche beim Sieden desselben niedergeschlagen werden.

Ad. IV. Das Ausspritzen der Kessel durch kräftig wirkenden Wasserstrahl wird von den Verwaltungen der K. K. priv. Carl-Ludwigs-Bahn, der Oppeln-Tarnowitzer Bahn, der Rhein-Nahe-Bahn und der Königl. Preuss. Ostbahn empfohlen. Letztere erwähnt ausserdem, bei der Construction des Kessel sei darauf Bedacht zu nehmen, dass die innere Reinigung derselben möglich werde. Auf diese Bedingung sei das grösste Gewicht zu legen und bei der Ausführung niederer Dampfdome, welche wegen sonstiger Vorzüge angewendet werden, nicht ausser Acht zu lassen.

Ad. V. Ueber Reinigung der Kessel durch Herausnehmen der Siederöhren spricht sich die Cöln-Mindener Bahnverwaltung in folgender Weise aus:

Wo Kesselsteinansatz stattfindet, empfiehlt es sich, die Siederöhren zeitweise herauszuziehen, wobei ausser gründlicher Reinigung derselben auch eine genaue Revision der Kessel im Innern ermöglicht wird.

Zu den vorstehend angeführten Mittheilungen der verschiedenen Bahnverwaltungen ist noch Folgendes zu bemerken und zwar zunächst in Bezug auf

ad I. die Reinigung des Speisewassers vor Einführung in den Tender: Diese ist, so viel hier bekannt geworden, bis jetzt nur auf der Thüringer Bahn in Anwendung und es haben sich dabei folgende Erfahrungen herausgestellt:

Obwohl die Reinigung des Wassers durch Soda und Kalkmilch von verschiedenen Chemikern als vollständig rationell bezeichnet wird, so hat sich doch durch die Praxis herausgestellt, dass bei der Abklärung des Wassers nicht alle Kesselsteinmasse ausgeschieden wird. Genaue Untersuchungen des Rückstandes, welcher sich bei der Abdampfung ergeben, haben gezeigt, dass nur der schwefelsaure Kalk gänzlich neutralisirt und entfernt war, dagegen vom kohlensauren Kalke nur circa 70 Proc. und von der kohlensauren Talkerde fast gar nichts, dasselbe wird auch bei der Kieselsäure und anderen, Kesselstein bildenden Substanzen der Fall sein, was aber nicht genau ermittelt wurde. Es bilden allerdings der kohlensaure und der schwefelsaure Kalk die Hauptbestandtheile des Kesselsteins und es ist daher schon ein grosser Gewinn, wenn diese Stoffe um $\frac{3}{4}$ ihrer Masse und mehr vermindert werden. Namentlich ist es von Wichtigkeit, dass der schwefelsaure Kalk ganz ausgeschieden wird, weil sich durch diesen der Kesselstein zu einer festen Masse verbindet.

Bei dem Zusatz von Soda ist zu beobachten, dass nach der Mischung und Abklärung des Wassers dasselbe keine freie Soda enthält. Wenn diess der Fall ist, so schäumt das Wasser beim Kochen sehr stark, namentlich wenn sich etwas Fett im Kessel befindet, und die Maschinen werfen dann sehr viel Wasser aus.

Der Kostenpunkt richtet sich namentlich nach dem Gehalte des schwefelsauren Kalkes im Wasser und lässt sich, ohne die Masse desselben zu kennen, nicht bestimmt angeben. Zu erwähnen ist noch, dass die vorstehende Wasserreinigung sich nur empfiehlt, wenn dass Wasser mehr als $\frac{1}{4000}$ bis $\frac{1}{3000}$ Theile Kesselstein bildende Substanzen enthält und die Beschaffung von besserem Wasser mit zu grossen Anlagekosten verbunden ist, wie auf der Thüringer Bahn.

Ad II. Die Anwendung der Kesselsteinmittel als Zusatz zum Speisewasser im Tender, kann natürlich nichts weiter bewirken, als im günstigsten Falle die Kesselstein bildenden Substanzen aufgelöst zu erhalten und das feste Anbrennen zu verhindern. Je wirksamer sie also sind, um so mehr Schlamm wird sich aus dem Wasser ausscheiden und das Ueberkochen desselben und Auswerfen aus dem Schornstein stattfinden. Zum grössten Theile sind die Kesselsteinmittel aber sehr unwirksam, wie auch von allen Bahnverwaltungen erwähnt wird; am besten hat sich auch auf der Thüringer Bahn Catechu, mit etwas Soda und Ammoniakspiritus gemischt, bewährt. Auch Chlorbaryum, in nicht zu grosser Masse zugesetzt, wird jedenfalls die Kesselsteinbildung zum Theil verhindern, weil es, wie schon vorstehend erwähnt, sich mit dem schwefelsauren Kalke zu Chlorcalcium vereinigt und ein lösliches Salz bildet. Von der Masse des im Wasser enthaltenen schwefelsauren Kalkes hängt es ab, wie viel man an Chlorbaryum zusetzen kann, und man wird wohl thun, darüber wiederholte Versuche anzustellen.

Wenn sich in dem Wasser mehr als $\frac{1}{4000}$ Theil an Kesselsteinmasse befindet und dieser entsprechend der Zusatz von Chlorbaryum gemacht wird, so tritt der oben erwähnte Fall des Ueberkochens und Auswerfens des Wassers ein.

Nach einer Mittheilung der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure besteht das Kesselsteinpulver von A. Weigel in Berlin nach vorgenommener Analyse aus circa

41 Proc. Eisenchlorür,
28 ,, Salmiak,
4 ,, Chlorbaryum,
27 ,, unlösliche Stoffe.

Hiervon sind das Chlorbaryum und der Salmiak bewährte Kesselsteinmittel, da sie aber im Verhältniss zu den anderen Theilen nur in geringer Masse vorhanden sind, so kann auch die Wirkung nur eine geringe sein.

Das Catechu ist eigentlich ohne alle Einwirkung auf den schwefelsauren und kohlensauren Kalk, erzeugt aber eine schleimige Masse, welche sich an den Metalltheilen ansetzt und die Kesselsteinbildung zum Theil verhindert.

Ad III. Die Einführung mechanischer Vorrichtungen hat den Zweck, das Speisewasser, bevor es sich mit dem Wasser im Kessel mischt, in siedenden Zustand zu versetzen. Wenn diess wirklich erreicht wird, so scheidet sich dadurch der kohlensaure Kalk aus, weil durch die Siedehitze die Kohlensäure aus dem Wasser entweicht und der kohlensaure Kalk frei wird. Der schwefelsaure Kalk wird aber nicht durch Aufkochen des Wassers ausgeschieden, sondern wird erst frei, wenn sich die Dampfblase bildet, mithin können die oben benannten Vorrichtungen auch nur einen sehr ungenügenden Effect geben, namentlich bei solchem Wasser, in welchem der schwefelsaure Kalk vorherrschend ist.

Ad. IV. Das Ausspülen des Kessels durch kräftig wirkende Spritzen geschieht wohl mehr oder weniger auf jeder Bahn und ist jedenfalls wegen der Allgemeinheit von der grösseren Zahl der Bahnverwaltungen nicht erwähnt; es kann dadurch natürlich nichts weiter bewirkt werden, als den losen Schlamm und den abgesprungenen Kesselstein zu entfernen.

Ad. V. Das Herausnehmen der Sioderöhren, wie es die Verwaltung der Cöln-Mindner Bahn erwähnt, ist nur ein Mittel, den gebildeten Kesselstein zu entfernen und empfiehlt sich allerdings wegen Revision der Kessel; ohne Anwendung von anderen Mitteln würde es aber auf solchen Bahnen, welche viel Kesselstein haben, zu oft stattfinden müssen.

Beschluss.

„Alle Mittel, welche zur Verhütung des Kesselsteins im Kessel selbst angewendet worden sind, haben sich bis jetzt nicht derart bewährt, um dieselben mit Bestimmtheit empfehlen zu können, dagegen wird eine entsprechende Reinigung solchen Wassers, welches sehr stark kesselsteinbildend ist, vor seiner Verwendung empfohlen."

35. Referat über die Frage: (B. Nr. 18.)

Welche Mittel sind zu empfehlen, um die Rauchmäntel bei der Kohlenfeuerung und bei Anwendung von Einspritzhähnen gegen das Verrosten zu schützen?

(Referent: Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.)

Die von verschiedenen Bahnen angewandten Schutzmittel bestehen:

1) in Ausmauerung der Rauchkammer mit Chamotte oder mit Cement und Ziegel;
2) in Anbringung schützender Doppelwände aus Blech oder Gusseisen, welche bei mehreren Bahnen zu einem Kasten verbunden wurden und sich mit ihrer oberen Kante an die Rauchkammerwände anschliessen, so dass das Einspritzwasser nicht in den Zwischenraum gelangen kann;
3) in Anbringung von Klappen oder Schiebern, welche gestatten, die Rauchkammer auf jeder Station rasch zu entleeren.

Die Ausmauerung hat nur theilweise befriedigende Resultate gegeben, auf einzelnen Bahnen hat sie sich als nutzlos erwiesen.*)

Die Anwendung schützender Doppelwände in Kastenform hat gute Resultate gegeben und wird, wenn unmittelbar an den schützenden Kasten anschliessend die ad 3) erwähnte Entleerungsöffnung angebracht wird, als ein ausreichendes Schutzmittel angesehen werden können.

Dabei wird die Rohrwand wegen des bei kleinen Undichtigkeiten und dergleichen an derselben herunter sickernden Wassers, noch durch eine besondere, fest anschliessende und an der obern Kante abgeschrägte Kupferplatte von etwa ¼ Zoll (= 6½ m.m.) Dicke zu schützen sein.

Referent kann aus mehrjähriger Erfahrung anführen, dass solche Kupferplatten, welche die unteren Siederöhren umfassend, bis auf die Mitte der nächst höheren Röhren reicht und mittelst der Borde der hindurchtretenden Röhren festgenietet ist, ihren Zweck vollständig erfüllt.

Die Versammlung in Dresden erklärte sich mit dem obigen Referate einverstanden.

36. Referat über die Frage: (B. Nr. 12.)

Welche Constructionen der Funkenfänger sind zu empfehlen?

(Referent: General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Diese Frage bezieht sich

1) auf Funkenfänger für Holz-, Torf- oder Braunkohlenfeuerung;
2) auf Funkenfänger für Steinkohlen- oder Cokesfeuerung.

Ueber die Construction der ersteren haben sich nur 6 Verwaltungen geäussert, von welchen 5 sich für die Anwendung des Klein'schen Funkenfängers ausgesprochen haben.*) Die Königl. Hannoversche Bahn empfiehlt den Prüsmann'schen Funkenfänger-Kamin. Die von der K. K. Oesterreichischen Staatsbahn-Gesellschaft mit dem Prüsmann'schen Funkenfänger angestellten Versuche haben ein günstiges Resultat nicht ergeben. Auch die auf der Königl. Bayerischen Staatsbahn mit diesem Kamine bisher gemachten Versuche ermangeln eines entsprechenden Erfolges; die Versuche werden aber noch weiter fortgesetzt.

Bezüglich der Funkenfänger für Steinkohlenfeuerung haben sich fast sämmtliche Bahnverwaltungen für die Anwendung von

*) Auf vielen Bahnen, wie Berlin-Hamburg, Berlin-Potsdam-Magdeburg, Rheinische Bahn, Aachen-Düsseldorf-Ruhrort, Saarbrücker und Trierer und Bayerischen Staatsbahnen sind die Einspritzhähne ganz beseitigt; auf der Sächsisch-Oestlichen Staatsbahn, der Wilhelmsbahn und Sächsisch Westlichen Staatsbahn bringt man unter den Rauchkasten besondere Kästen zum Ansammeln der glühenden Kohlen an, die man dann durch Aufziehen eines Schiebers auf jeder Station ohne Mühe herausfallen lassen kann. Auf der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn führt man noch ein mit dem Kessel in Verbindung stehendes Wasserrohr quer durch diese Kasten für das Kohlenklein und zwar oben hindurch, dabei sind in dasselbe nach den Seiten und unten einige kleine Ausflusslöcher gebohrt, so dass das ausströmende Wasser nur den Kohlenkleinkasten, nicht aber die Rauchkammer berühren kann. Hiermit ist das beste Resultat erreicht worden und bleibt die Rauchkammer trocken.

*) Ausserdem empfiehlt auch die Oesterreich. Südbahn den Klein'schen Funkenfänger für Maschinen mit Braunkohlenfeuerung. — Die Oesterr. Staatsbahn hat zur Ersparniss an Reparaturkosten bei dem Klein'schen Funkenfänger den dem starken Verrosten ausgesetzten äussern Mantel zur Ansammlung des Kohlenstaubes bei einigen Maschinen mit Vortheil und ohne Beeinträchtigung der Wirksamkeit ganz weggelassen und durch eine einfache die Rose und den Schirm umgebende Kappe ersetzt. Die Zeichnung Fig. 4 auf Taf. VII. erläutert denselben.

Drahtsieben oder Gittern von Draht oder dünnem Bandeisen, welche in der Rauchbüchse horizontal über der obersten Röhrenreihe angebracht werden, ausgesprochen.

Die Siebe oder Gitter erhalten in der Regel $\frac{1}{4}$ zöllige (= 6 m.m. weite) Zwischenräume oder Maschen. Anstatt der Drahtsiebe werden auf einigen Bahnen horizontale Bleche mit $\frac{5}{16}$ zölligen (= $7\frac{1}{2}$ m.m. weiten) Löchern mit gleichem Erfolge angewendet. Die Berlin-Hamburger und Neisse-Brieger Bahn empfiehlt die Anbringung horizontaler Roste von Bandeisenstäben, welche unter einem Winkel von 45° geneigt jalousieartig zusammengefügt werden. (Vergl. Organ 1865. S. 242.)

Die Versammlung in Dresden erklärte sich mit vorstehendem Referate einverstanden.

37. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 6.)

Welche Blasrohr- und Heizungs-Einrichtungen haben die besten Resultate gegeben?

(Referent: Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Ueber diese Frage sind von 22 Eisenbahn-Verwaltungen Gutachten abgegeben, welche indess grösstentheils sehr allgemein gehalten sind, da die Frage nach dem Ausspruche mehrerer Verwaltungen mit Bezug auf die Verschiedenheit der Brennmaterialien nicht allgemein zu beantworten ist.

I. Blasrohr-Einrichtung.

1) Die Badische Eisenbahn-Verwaltung hat Blasröhren mit vertical verstellbaren conischen Röhren bis jetzt am besten befunden. Versuche über Blasrohre mit constanter Mündung mit Beihülfe der Blashähne sind jedoch im Gange und geben voraussichtlich ein günstiges Resultat.

3) Die Bayerische Ostbahn-Verwaltung hält bei richtiger Behandlung des Feuers verstellbare Blasrohre nicht absolut nothwendig und nur bei Cokesfeuerung wünschenswerth.

4) Die Bayerische Staatsbahn-Verwaltung hat nur variable Blasrohre in Gebrauch, von denen diejenigen mit kreisrunder Oeffnung sich am besten bewährt haben.

4) Die Berlin-Hamburger Bahnverwaltung hält Blasrohre mit unveränderlicher Mundstückweite zweckmässig.

5) Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Verwaltung hält nach eigenen Erfahrungen unverstellbare Blasrohre, bei denen die Ausströmungsöffnung möglichst in gleicher Höhe mit der obersten Siederohrreihe liegt, für die bessere. *)

6) Die Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn-Verwaltung erachtet für Maschinen mit Condensation zwar eine constante Blasrohröffnung zweckmässig, da hier die Veränderlichkeit der Pressung des ausströmenden Dampfes durch die Zulassung des gebrauchten Dampfes zum Tender erreicht wird; für Maschinen ohne Condensation wird dagegen den Blasröhren mit veränderlichem Querschnitt der Vorzug gegeben, nachdem Versuche mit constanter Blasrohrmündung nicht ganz befriedigend ausgefallen sind.

7) Die Galizische Carl-Ludwigs-Bahnverwaltung hält variable Blasrohre mit Klappenbewegungen am zweckmässigsten.

8) Die Graz-Köflacher Eisenbahn-Verwaltung giebt den variablen Blasrohren mit stellbaren Klappen den Vorzug. *)

9) Die Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung hat nur Maschinen mit Condensation und hält hier Blasrohre von unveränderlicher Weite mit kreisrunder Mündung am besten; die Veränderlichkeit des Ausblasens wird durch die grössere oder geringere Zulassung des gebrauchten Dampfes zum Tender erreicht.

10) Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat Klappenblasrohre am besten bewährt gefunden.

11) Die Cöln-Mindener Bahn hält die einfachen Blasrohre am besten; ein Hülfsblasrohr (Blashahn) ist dabei sehr zweckmässig befunden und bei allen Maschinen eingeführt.

12) Die Magdeburg-Leipziger Bahn hält die Fragestellung zu allgemein und daher nicht speciell zu erledigen.

13) Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung hat mit constanten Blasrohröffnungen gute Resultate erzielt.

14) Die Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Verwaltung desgleichen.

15) Die K. Preuss. Ostbahn-Verwaltung hält variable Blasrohre mit verstellbarem Conus im Innern, wie sie an allen Ostbahn-Maschinen vorhanden sind, am besten.

16) Die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung desgleichen.

17) Die K. Saarbrücken-Trier Eisenbahn-Verwaltung hält für Steinkohlen im Allgemeinen eine grössere Blasrohröffnung zulässig, als für Coke, bemerkt aber, dass die specielle Construction ganz vom Brennmaterial abhängig ist.

18) Die Sächsisch Westliche Staatseisenbahn-Verwaltung hat für grosse Rostflächen sehr weite Blasrohröffnungen gut befunden.

19) Die Sächsisch Oestliche Staatseisenbahn-Verwaltung bemerkt, dass die Frage mit Bezug auf die Verschiedenheit der Brennmaterialien nicht allgemein zu beantworten ist. **)

20) Die Thüringische Eisenbahn-Verwaltung hat Blasrohre mit variabler Oeffnung im Gebrauch.

21) Die Westphälische Eisenbahn-Verwaltung ist ohne vergleichende Erfahrungen.

*) Die Oestereich. Südbahn bemerkt noch:
«Das Blasrohr mit veränderlicher Oeffnung muss in jedem Falle dem Blasrohr mit constanter Oeffnung vorgezogen werden und soll man trachten, dabei diejenigen Einrichtnngen bezüglich der Klappenhöhe mit Rücksicht auf den Rauchfang als auch auf dessen Durchmesser und Form zu treffen die sich bis jetzt als die besten bewährt haben.
Wir sind ferner der Meinung dass jede Maschine mit einem Blashähnchen zu versehen wäre, dabei ist jedoch grosse Sorgfalt in der Handhabung dieser 2 Apparate nöthig, um den Brennstoffverbrauch nicht zu vermehren.»

*) Die Oesterreich. Staatsbahn hat auch variable Klappenblasrohre, welche bei der gewöhnlich benöthigten Stellung eine kreisförmige Oeffnung haben, bei ihren Locomotiven eingeführt, dieselben haben sich gut bewährt.

**) Die Leipzig-Dresdener Bahn hat bei ihren Locomotiven Blasrohre mit constanter Oeffnung und einer Drosselklappe, welche dazu dient, bei Dampfüberfluss den Dampf in grösserer Menge nach dem Tender zu führen, um daselbst zu condensiren.

22) Die Wilhelmsbahn-Verwaltung hat Blasrohre mit constanten Oeffnungen in Gebrauch, bemerkt aber, dass die Qualität des Feuerungsmaterials von wesentlichem Einfluss auf die Einrichtung der Blasrohre ist.

Im Resumé ergeben diese Gutachten etwa das Folgende:

Die Construction und Einrichtung der Blasrohre ist wesentlich von der Art des Brennmaterials abhängig und können ohne Berücksichtigung desselben specielle Vorschriften nicht wohl aufgestellt werden.

Im Allgemeinen ist zu bemerken:

a) Für Maschinen mit Condensation sind Blasrohre mit kreisrunder Mündung von unveränderlicher Weite am zweckmässigsten, da hier die Veränderlichkeit der Pressung des ausblasenden Dampfes durch die grösserere oder geringere Zulassung des gebrauchten Dampfes zum Tender zu reguliren ist.

b) Für Maschinen ohne Condensation scheinen Blasröhren mit veränderlicher Mundstückweite, und zwar insbesondere solche mit kreisrunder Mündung und verstellbarem Conus im Innern, den Vorzug zu verdienen, jedoch haben auf mehreren Bahnen bei richtiger und sorgfältiger Behandlung des Feuers auch Blasrohre mit constanter Mündung sich bewährt.

Endlich haben s. g. Hülfsblasrohre für directen Dampf namentlich bei Kohlenfeuerung als sehr zweckmässig sich herausgestellt.

II. Feuerungseinrichtung.

1) Die Bayerische Ostbahn-Verwaltung hat die gewöhnliche allgemein gebräuchliche Heizvorrichtung am besten gefunden; Versuche mit rauchverzehrenden Apparaten sind nicht so befriedigend ausgefallen, um sie durchgehends anzuwenden.

2) Die Berlin-Hamburger Eisenbahn-Verwaltung hat für eine gute Verbrennung Chamotte-Gewölbe unter den Siederöhren und mehre hohle Stehbolzen in der untern Vorderwand der Feuerbüchse vortheilhaft gefunden.

3) Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Verwaltung hat bei Steinkohlenfeuerung einen geneigten Rost bei möglichst niedrig angebrachter Feuerthür bewährt gefunden; die Neigung des Rostes ist von der Beschaffenheit des Brennmaterials abhängig. Für eine gute Verbrennung ist ausserdem ein Feuerschirm aus Chamottesteinen vor der Rohrwand und im Feuerkasten eine Anzahl verschliessbarer Luftzuführungsröhre zweckmässig.

4) Die Braunschweigische Eisenbahn Verwaltung hält die gewöhnlichen Feuerkasten für Cokefeuerung zweckmässig, für Kohlenfeuerung dagegen ungenügend zur Erzielung einer vortheilhaften Verbrennung, selbst unter Anwendung sehr guter Kohlen, sowie künstlicher Vorrichtungen, die sich sämmtlich wenig bewährt haben und schwierig in Stand zu erhalten sind. Dagegen haben für Kohlenfeuerung die in den letzten Jahren in Anwendung gekommenen, bedeutend grösseren Feuerkasten mit 7′ bis 8′ (= 2^{m},13 – 2^{m},44) langem Rost günstige Resultate ergeben, da sie ohne künstliche Vorrichtung eine anstandslose Verwendung geringer Kohlensorten bei grosser Leistungsfähigkeit gestatten.

5) Die Galizische Carl-Ludwigsbahn hat besondere Heizeinrichtungen nicht eingeführt.

6) Die Kaiser Ferdinands Nordbahn-Verwaltung ist von den verschiedenen Formen geneigter, staffelförmiger und anderer Roste stets wieder zu dem einfachen Planroste übergegangen, der bei richtig gewählten Abmessungen die relativ günstigsten Resultate ergab.

7) Die Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung hat die einfachsten Heizvorrichtungen am besten gefunden; die bis jetzt gemachten Versuche mit künstlichen Heizungsvorrichtungen haben deren Einführung nicht empfehlenswerth erscheinen lassen. *)

8) Die Magdeburg-Leipziger Eisenbahn-Verwaltung hält die Fragestellung zu allgemein, um sie speciell beantworten zu können.

9) Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung hat mit dem Stössger'schen Rauchverbrennungs-Apparate günstige Resultate erzielt.

10) Die Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Verwaltung hält Heizungsvorrichtungen mit grosser Rostfläche und kurzen Siederöhren am besten.

11) Die Königl. Preussische Ostbahn-Verwaltung hat einfache horizontale Roste mit schmalen Roststäben und mit dem Stössger'schen Rauchverbrennungs-Apparate am zweckmässigsten gefunden, indem Versuche mit geneigten Treppen- und andern Rosten keine günstigen Resultate ergaben.

12) Die Königl. Saarbrücken-Trier Eisenbahn-Verwaltung findet Feuerbrücken aus Chamotte und kupferne Vorwärmer in den Feuerbüchsen in Bezug auf Brennmaterialersparniss zweckmässig; jedoch ist noch nicht zu übersehen, ob die grössern Reparaturen die Vortheile der Einrichtung aufwiegen werden.

13) Die Sächsisch Westliche Staatseisenbahn-Verwaltung hält ziemlich grosse Rostflächen für zweckmässig.

14) Die Sächsisch Oestliche Staatseisenbahn-Verwaltung bemerkt, dass die Frage mit Bezug auf die Verschiedenheit der Brennmaterialien nicht allgemein zu beantworten ist.

15) Die Thüringische Eisenbahn-Verwaltung hat die gewöhnliche Feuerungseinrichtung mit einem Rauchverbrennungs-Apparate in Anwendung.

16) Die Wilhelms-Eisenbahn-Verwaltung besitzt besondere Heizungsvorrichtungen an ihren Maschinen nicht, bemerkt aber, dass die Einrichtung nach der Qualität des Feuerungsmaterials zu treffen sei.

Im Resumé ergiebt sich etwa das Folgende:

Die zweckmässigste Heizungsvorrichtung ist ganz von der Art und Qualität des Brennmaterials abhängig und können allgemein gültige Vorschriften hiefür nicht gegeben werden.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die in dem gewöhnlichen Feuerbüchsen zum Zweck einer besseren Verbrennung der Steinkohlen bis jetzt versuchten künstlichen Feuerungs-Einrichtungen auf den meisten Bahnen sich nicht bewährt haben, vielmehr dem gewöhnlichen Planroste seiner Einfachheit und Zuverlässigkeit wegen wieder der Vorzug gegeben ist. Nur mit einem zur besseren Verbrennung in den Feuerbüchsen unter der

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn verwendet zur Heizung der Locomotiven nur Steinkohlen aus dem Zwickauer Kohlen-Revier. Ein Chamotteschirm unter den Siederöhren dient zur Rauchverbrennung und verhindert zugleich das Durchfliegen klarer Kohlentheile.

Rohrwand angebrachten Chamotte-Gewölbe und Luftzuführung durch hohle Stehbolzen, sowie mit dem Stössger'schen Rauchverbrennungs-Apparate sind auf einzelnen Bahnen günstige Resultate erzielt. Dagegen scheinen für eine gute Verbrennung namentlich auch der geringeren Sorten von Steinkohlen erheblich längere Feuerkasten, beziehungsweise Rostflächen, als sie bisher für Cokefeuerung üblich waren, sich zu empfehlen.

Beschluss.

«Die zweckmässigste Heizungsvorrichtung ist ganz von der Art und Qualität des Brennmaterials abhängig und können allgemein gültige Vorschriften hierfür nicht gegeben werden.»

38. Referat über die Fragen: (B. Nr. 15 und 16.)

15. Ist es empfehlenswerth, eine der verschiedenen Condensations-Methoden bei den Locomotiven allgemein einzuführen? — 16. Welche Erfahrungen hat man in der Praxis mit den Dampfstrahlpumpen gemacht?

(Referent: Königl. Direction der Niederschles.-Märkischen Eisenbahn.)

Das Referat aus der Beantwortung dieser beiden Fragen wird combinirt, weil die Anwendung einer der in Rede stehenden Vorrichtungen die andere ausschliesst, und es sich deshalb vorzugsweise darum handelt, welche von beiden der anderen vorzuziehen ist.

Die Königl. Preussische Ostbahn hat günstige Resultate erzielt mit Condensations-Einrichtungen sowohl nach Kirchweger's als nach Rohrbeck's Construction.

Hoher Preis der Kohlen und klimatische Verhältnisse geben der Ersparniss an Brennmaterial von durchschnittlich $7\frac{1}{2}$ Proc. und der Erwärmung des Tenderwassers, welche beide durch die Condensation erreicht werden, erhöhte Wichtigkeit.

Ob und wie weit dieser Nutzen durch anderweitige Vortheile bei Anwendung von Injecteuren aufgewogen wird, ist zur Zeit durch Erfahrung noch nicht entschieden.

Die Cöln-Mindener Bahn hat keine Condensations-Vorrichtungen; und Dampfstrahlpumpen nur bei einigen Locomotiven. Letztere haben sich bei leichten Zügen mit mässiger Geschwindigkeit und gutem Speisewasser gut bewährt, unter anderen Verhältnissen geben sie kein günstiges Resultat.

Die Strahlpumpen nahmen die Aufmerksamkeit des Führers mehr als gewöhnliche Pumpen in Anspruch, versagten leicht unerwartet, durch Kesselstein, mangelhafte Dichtung etc. und erschwerten die Behandlung der Locomotive, weil das Tenderwasser nur gering angewärmt werden darf.

Aehnlich wie die beiden vorstehend genannten Bahnen äussert sich die Thüringische Bahn.

Günstig für Condensations-Vorrichtungen äussern sich die Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung, welche mit Dampfstrahlpumpen keine Erfahrungen gemacht hat, ferner die Leipzig-Dresdener Bahn*), die Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn, die Saarbrücken und Trier Bahn, (letztere mit der Bemerkung: Es empfiehlt sich für die Personen-Locomotiven und solche, in welchen die Dampfstrahlpumpen zweckmässig nicht angebracht werden können, die Kirchweger'sche Condensations-Vorrichtung allgemein einzuführen, da die Ersparnisse an Brennmaterial bedeutender sind als die Unterhaltungskosten, auch die Beschaffungskosten der Vorrichtung verhältnissmässig gering sind), ferner die Königlich Bayerische, die Oberschlesische, die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter und die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung, welche vier letztgenannte aber dennoch sämmtlich den Dampfstrahlpumpen den Vorzug einräumen, wegen grosser Einfachheit und Billigkeit der Anlage, geringer Unterhaltungskosten und Zuverlässigkeit im Functioniren, welches ausserdem unabhängig von der Locomotive ist.

Ferner erklären sich unbedingt für Anwendung von Dampfstrahlpumpen die Berlin-Anhaltische, die Oppeln-Tarnowitzer, die Herzogl. Braunschweigische, die Galizische Carl-Ludwigs-, die Graz-Köflacher und die Königlich Sächsische Eisenbahn-Verwaltung.

Weitere Erfahrungen über Dampfstrahlpumpen sind nachzutragen.

Niederschlesisch-Märkische Bahn. Die Dampfstrahlpumpen sind wegen ihrer Einfachheit bei dem Locomotiven zu empfehlen. Für guten Gang derselben ist nöthig, die Querschnitte der Zuführungen von Dampf und Wasser genügend gross zu machen und zu sorgen, dass nur trockner Dampf in den Apparat gelangt. Die Temperaturdifferenz zwischen dem Tenderwasser und dem geförderten Wasser steigt mit der Dampfspannung, deshalb kann bei niedriger Damfspannung die Temperatur des Tenderwassers höher sein als bei hoher Dampfspannung.

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn. Die hier mit den Dampfstrahlpumpen gemachten Versuche sind nur günstige. Sie müssen tief an der Maschine stehen, damit sie das Tenderwasser nicht emporzusaugen haben. Sämmtliche Führer und Feuerleute haben sich schnell und leicht in deren Handhabung gefunden. Die neuern Maschinen erhalten hier nur noch Dampfstrahlpumpen. Es zeigt sich das sonderbare Factum, dass der Kesselstein in allen mit diesen Pumpen versehenen Maschinen nur eine schlammartige Consistenz erhält, während er sich an den andern mit denselben Wässern gespeisten Maschinen, fest niederschlägt. Die Dampfstrahlpumpen sind dringend zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen.

Berlin-Anhaltische Bahn. Die Dampfstrahlpumpen

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn bemerkt: «Sämmtliche Locomotiven sind seit 1852 mit der Kirchweger'schen Condensations-Vorrichtung versehen. Seit dieser Zeit sind alle Vorwärmer auf den Stationen in Wegfall gekommen und hat sich der Kesselstein auffallend vermindert, weil das Speisewasser zum Theil condensirtes Wasser ist und durch das Kochen im Tender sich aus dem Wasser ein Niederschlag bildet. Der Kohlenverbrauch ist bei der Leipzig-Dresdener Bahn geringer als bei den meisten übrigen deutschen Bahnen, woran die Condensation jedenfalls ihren Antheil hat. Nachtheile oder Unbequemlichkeiten sind mit dieser Vorrichtung nicht verbunden, sobald sich die Locomotivführer an deren Handhabung gewöhnt haben und ist daher deren Einführung nur empfehlenswerth.

functioniren nur gut, wenn dieselben mit trocknem Dampfe gespeist und möglichst kaltes, höchstens 25—30⁰ warmes Wasser zu fördern haben. Sie eignen sich ausserordentlich gut als Wasser-Speiseapparate für Locomotiven, weil sie einfacher sind als andere Druckpumpen und die Locomotivkessel unabhängig von der Bewegung der Locomotiven speisen.

Sächsisch-Westliche Staatsbahn. Die Giffard'sche Dampfstrahlpumpe hat sich seit dem Jahre 1860 so vorzüglich bewährt, dass davon nicht allein jetzt bereits 36 im Betriebe sind, sondern auch bei Neubeschaffung von Locomotiven nur solche Dampfstrahlpumpen angewendet werden. Es ist seit deren Anwendung noch kein einziger Fall vorgekommen, der eine Störung herbeigeführt hätte, ebenso wenig ist eine Reparatur irgend welcher Art nothwendig gewesen, so dass man, obgleich auf jeder Locomotive zwei solcher Dampfstrahlpumpen angebracht sind, bis jetzt ohne Störung auch mit einer dergleichen ausgekommen wäre. Diese Dampfstrahlpumpen liefern im Mittel pro Minute 4 Cub.-Fuss Wasser und werden aus der Maschinenfabrik von R. Hartmann in Chemnitz bezogen. —

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. Seit der Einführung der Dampfstrahlpumpen — welche bei sämmtlichen Locomotiven statt der s. g. Nothdampfpumpen in Anwendung sind — ist wahrzunehmen, dass das Undichtwerden der Siederöhren abgenommen hat. Jetzt werden die Kessel ausschliesslich nur durch Dampfstrahlpumpen gespeist und hat das Personal bereits eine solche Uebung erlangt, dass es mit denselben den Wasserstand und Dampfdruck auf der erforderlichen gleichen Höhe zu erhalten vermag.

Oesterreich. Staatsbahn. Auf den gesellschaftlichen Linien sind gegenwärtig bei 93 Locomotiven 153 Stück Giffard'sche Dampfstrahlpumpen in Verwendung

60 Locomotiven mit je 2 Apparaten.
33 „ „ „ 1 „

versehen. Die Anbringung derselben geschah mit geringen Ausnahmen horizontal, und zwar in einer zur Handhabung bequemen Höhe. Diese Lage hat bei keiner Maschinengattung, selbst nicht bei Eilzugsmaschinen einen Anstand ergeben, die Erfahrung hat ergeben, dass

die Apparate No. 7 mit 7 m. m. Bohrung bis zu 1100 □ Fuss
„ „ „ 8 „ 8 m. m. „ „ „ 1300 □ „
„ „ „ 9 „ 9 m. m. „ „ „ 1500 □ „

und darüber genügen.

Um sich nicht des Vortheils der Vorwärmung des Tenderwassers von mehr als 30⁰ R. bei welcher Temperatur die Dampfstrahlpumpen versagen, zu begeben, wurde die Norm aufgestellt, dass in Zukunft bei jeder Maschine nur ein solcher Apparat als Ersatz für die linke Speisepumpe und die Nothpumpe angebracht werden soll, während die rechtseitige Speisepumpe zu verbleiben hat.

Die Hauptvortheile der Dampfstrahlpumpen liegen in der bedeutenden Verminderung der Reparaturkosten, hauptsächlich bedingt durch den Wegfall der Nothpumpe und einer gewöhnlichen Pumpe mit ihrem Excentrique. Die Wärmrohre, welche Dampf in das Tenderwasser zu leiten gestatten, münden hier in das Saugrohr des Apparats, wenn jedoch der Wärmrohrhahn geöffnet wird, so wird die Communication des Saugrohrs mit dem Apparate mittelst eines eingeschalteten Hahns abgesperrt; hierdurch wird nicht allein die Entweichung des Dampfs durch den Apparat, sondern auch, da der Absperrhahn sehr tief liegt, der Erhitzung des Saugrohs vorgebeugt. Diese Einrichtung des Wärmrohrs gestattet auch im Winter das Einfrieren der Rohre hintanzuhalten. Ein weiterer Vortheil dieser Apparate ist der, dass sie nur heisses Wasser in den Kessel speisen und hat die Erfahrung deutlich gezeigt, dass die Conservirung der Kessel, insbesondere der Heizröhren und Rohrwände durch dieselben sich sehr günstig gestaltet.

Eine Ersparniss an Brennstoff wird durch den Giffard'schen Apparat nicht erzielt. Ein Mehrverbrauch wurde jedoch auch nur bei Maschinen mit sehr mangelhafter Heizfläche beobachtet, welche heisses Tenderwasser unbedingt bedürfen, um die vorgeschriebene Leistung zu gewähren.

Kleinere Apparate, welche continuirlich speisen, erwiesen sich bequemer und ökonomischer, als starke Nummern.

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Hier ist die Erfahrung gemacht, dass die Dampfstrahlpumpen mit geringer Mühe gut und zuverlässig arbeiten, wenn der Tender möglichst gefüllt ist und das Wasser nicht über 30⁰ R. erwärmt ist. Während der Arbeit der Dampfstrahlpumpen bleibt die Spannung im Kessel nahezu constant, was bei den gewöhnlichen Pumpen viel weniger der Fall ist.

Nassauische Staatsbahn. Die Dampfstrahlpumpen haben hier so günstige Resultate geliefert, dass jetzt alle Maschinen damit versehen werden. Durch einige Uebung lassen sie sich leicht so reguliren, dass eine fortwährende, constante Speisung des Kessels stattfindet. Es ist zu empfehlen, die Einströmungsrohre nicht zu nahe an der Feuerbüchse anzubringen, und das Wasser nicht normal auf die Siederöhren, sondern in der Längenrichtung derselben einströmen zu lassen, was durch ein in dieser Richtung im Kessel anzubringendes Anschlussrohr erreicht wird.

Wilhelmsbahn. Der Strahl erleidet eine Unterbrechung, wenn die Locomotive einen Stoss von hinten her bekommt, wie diess beim Auslaufen der Wagen, hauptsächlich beim Rangiren von Güterzügen häufig vorkommt.

Saarbrücken und Trier Bahn. Dampfstrahlpumpen haben sich für Güterzug- und Rangir-Maschinen sehr bewährt und verdienen bei diesen Locomotiven, falls sie nicht mit Condensations-Vorrichtungen versehen, allgemein empfohlen zu werden. Bei Personenzug-Locomotiven, besonders bei solchen, bei welchen die Heizflächen verhältnissmässig eine geringe ist, haben sie sich bis jetzt noch nicht bewährt.

Beschluss.

«Die erste Frage wird von der Versammlung verneint, die zweite dahin beantwortet, dass die Dampftsrahlpumpen bei einer grossen Zahl von Bahnen in ausgedehnter Anwendung günstige Resultate geliefert haben.»

39. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 2.) Welche Erfahrungen liegen über den Nutzen der Entlastungsschieber vor?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Nach den vorliegenden Berichten haben die meisten Bahnverwaltungen über Entlastungsschieber keine Erfahrungen ge-

macht; diejenigen Verwaltungen, welche Versuche angestellt haben, äussern sich überwiegend ungünstig.

Die Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn hat 10 Jahre hindurch Versuche mit Entlastungsschiebern angestellt, welche aus kleinen Cylindern bestanden, deren Kolben an die Dampfschieber-Kastendeckel angebracht waren. Die äusserst penible Instandhaltung war Ursache, dass die Versuche schliesslich aufgegeben wurden.

Die Galizische Carl-Ludwigsbahn hatte den Lindner'schen Entlastungsschieber versuchsweise eingeführt. Es wurden zwar in Bezug auf den Kraftaufwand günstige Resultate erzielt, wesentliche Reparaturen, hauptsächlich an den Dichtungsflächen, waren jedoch Ursache, dass von der allgemeinen Einführung dieser Vorrichtung Abstand genommen wurde.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat den Lindner'schen Entlastungsschieber ebenfalls versucht, derselbe hat sich jedoch aus dem bei der Braunschweigischen Eisenbahn angegebenen Grunde nicht bewährt.

Die Oberschlesische Eisenbahn spricht sich dahin aus, dass die bis heute auf diesem Gebiete gemachten Erfindungen in der Praxis sich nicht bewährt haben, dass wenigstens die erreichten Resultate mit den Kosten der durch die Entlastungsvorrichtung hervorgerufenen Reparaturen nicht im günstigen Verhältniss stehen. Am günstigsten spricht sich über die qu. Einrichtung die Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung aus. Nach Angabe derselben ist auf den Hannoverschen Staatsbahnen bei den mit Entlastungsschiebern versehenen Locomotiven, neben einer geringeren Abnutzung der Schieber, eine genügende Ersparniss an Brennmaterial beobachtet worden. Die specielle Construction der angewendeten Entlastungsschieber und die Grösse des ersparten Brennmaterial-Quantums ist nicht näher angegeben.

Bei den auf der Preussischen Ostbahn wiederholt angestellten Versuchen sind weder die Entlastungsschieber nach Lindner, noch sonst irgend eine bekannte Construction anderer Art, so zweckmässig befunden worden, dass sie zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden können.

Nach den Erfahrungen dieser Eisenbahn empfiehlt es sich, die Entlastung der Schieber einfach dadurch zu bewirken, dass an den Laufflächen der Schieberkasten diejenige Fläche, (a,a der Fig. 9 auf Taf. V.) welche für die Auflage des Schiebers nicht unbedingt erforderlich ist, vertieft wird, so dass Dampf zwischentreten und den Schieber direct, ohne besonderen Entlastungsschieber, bis zu der zulässigen Grenze entlasten kann. Diese Art der Entlastung hat sich als völlig hinreichend bewährt.

Die vorstehende Frage ist mithin dahin zu beantworten, dass die übermässige Subtilität, welche alle bisher bekannten Constructionen der Entlastungsschieber erfordern, der Umstand, dass etwaige Fehler derselben, bei der verdeckten Lage des Schieberkastens, nur mit zeitraubenden Schwierigkeiten aufzufinden sind und sich stets nur für kurze Dauer beseitigen lassen, ferner die kostspieligen Reparaturen, welche Entlastungsschieber mit sich führen, sowie schliesslich die geringen Vortheile, welche dieselben gewähren, nach der Ansicht der überwiegend grösseren Zahl der Eisenbahn-Verwaltungen, die bisher bekannten Entlassungsschieber für den Locomotivenbetrieb nicht als zweckmässig erscheinen lassen.

Beschluss.

«Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Entlastungsschieber nicht zu empfehlen.»

40. Referat über die Frage: (III. Nachtrag Nr. 4.)

Haben die zusammengesetzten Steuerungen mit einem besonderen Expansionschieber, also die Doppelschiebersteuerungen, gegenüber den einfachen Steuerungen ökonomische Vortheile ergeben?

(Referent: Königl. Preuss Direction der Ostbahn.)

Die Urtheile der einzelnen Bahnverwaltungen über die in Rede stehende Frage sind sehr getheilt.

Die Kurfürst. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn die Oesterreichische Staats-Eisenbahn, die Herzoglich Braunschweigische, die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die Neisse-Brieger, und die Bayerische Ostbahn etc. erklären, keine Erfahrungen zu besitzen.

Die Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn, die Hannoversche Saatsbahn, die Rheinische, Magdeburg-Leipziger, Niederschlesich-Märkische und die Berlin-Stettiner Eisenbahn-Verwaltung sind der Ansicht, dass Doppelschiebersteuerungen keine ökonomischen Vortheile ergeben.

Die Bayerische Saats-Eisenbahn-Verwaltung glaubt, dass die mit Doppelschieber verbundene Brennmaterialersparniss so gering ist, dass gute einfache Schieber empfohlen werden. Derselben Ansicht ist die Saarbrücker Eisenbahn, indem nach ihrem Dafürhalten die zusammengesetzten Steuerungen mit besonderen ökonomischen Vortheilen nicht verbunden sind.

Nach dem Urtheile der Badenschen Staats-Eisenbahn-Verwaltung haben sich Doppelschiebersteuerungen gut bewährt, jedoch keine Vortheile ergeben.

Nach der Ansicht der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Verwaltung haben Doppelschieber den Hauptvorzug, dass schwere Züge leichter angefahren werden können, weil man den Cylindern beinahe volle Füllung geben kann, welcher Vortheil jedoch nur unbedeutend ist.

Die Galizische Carl-Ludwigsbahn ist der Meinung, dass die Doppelschiebersteuerung richtiger und wirthschaftlicher als die einfache Coulissensteuerung ist, dass jedoch der erhöhte Kraftaufwand und die grössere Abnutzung an den einzelnen Theilen diesen Vorzug wieder aufheben, wesshalb die einfache Steuerung den Vorzug verdient.

Nach der Ansicht der Westphälischen Eisenbahn-Verwaltung sind Doppelschieber zu empfehlen, Erfahrungen, inwieweit mit denselben ökonomische Vortheile verbunden sind, liegen nicht vor.

Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung spricht sich zu Gunsten der Doppelschiebersteuerung aus, in-

dem dieselbe mancherlei Vortheile, insbesondere geringere Abnutzung des Hauptschiebers und Brennmaterial-Ersparniss darbietet.

Die Magdeburg - Wittenbergesche Eisenbahn-Verwaltung glaubt, dass Doppelschiebersteuerungen gegenüber den einfachen Steuerungen ökonomische Vortheile haben.

Nach dem Dafürhalten der Thüringischen Eisenbahn-Verwaltung lässt sich bei der Doppelschiebersteuerung die Ein- und Ausströmung des Dampfes bestimmter und besser reguliren als bei einfacher Steuerung, weshalb die Doppelschieber für langsam fahrende Güterzugmaschinen als vortheilhaft empfohlen werden, während für Schnellzugmaschinen die einfache Steuerung zweckmässiger erscheint, weil diese die gangbaren Theile vereinfacht.

Die Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung ist ebenfalls der Ansicht, dass Doppelschieber für langsam fahrende Güterzugmaschinen vortheilhaft sind, welcher Vortheil bei schnell fahrenden Maschinen jedoch verschwinden dürfte, weshalb für diese einfache Schieber empfohlen werden.*)

Bei der Preussischen Ostbahn ist die vorliegende Frage bereits seit mehreren Jahren aufgeworfen, und einer eingehenden Erörterung unterzogen worden.

Das Resultat der stattgefundenen Ermittlungen ist folgendes:

Um diese Frage erschöpfend beantworten zu können, dürfte es nothwendig sein, zuvörderst festzustellen, welche Anforderungen an eine Schiebersteuerung für Locomotiven gemacht werden müssen, wenn dieselbe möglichst vollkommen genannt werden soll.

Diese Anforderungen können wohl kurz dahin zusammengefasst werden, dass der Steuerungsmechanismus die Dampfvertheilung so reguliren muss, dass die Spannung des admittirten Dampfes bei jedem Füllungsgrade vollkommen ausgenutzt werden kann, ohne durch störende Einflüsse, als zu sehr verengte Einströmungöffnungen, verhinderte, oder vorzeitige Ausströmung, starke Compression vor den Kolben, zu frühzeitiges Einströmen, resp. zu starke Voreilung, den Effect wesentlich zu schmälern.

Zu diesem Behuf muss der Steuerungsmechanismus folgende Bedingungen erfüllen:

1) müssen die Einströmungsöffnungen möglichst rasch und ihrer ganzen Breite nach geöffnet werden;
2) der Dampfzutritt muss so lange ungehindert stattfinden können, als es die beabsichtigte Cylinderfüllung verlangt;
3) die Ausströmung des Dampfes darf nicht erst dann erfolgen, wenn er keinen wesentlichen Effect mehr hervorbringen kann.
4) der Dampfaustritt muss so ungehindert stattfinden können, dass die Spannung des Dampfes und somit der Gegendruck der Kolben möglichst gering wird. Ebenso dürfen die Ausströmungsöffnungen nicht zu früh geschlossen werden, damit keine schädliche Compression vor den Kolben eintritt;

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn hat bei sämmtlichen Locomotiven Doppelschiebersteuerungen. Ein vergleichendes Resultat mit der einfachen Stephenson'schen Steurung liegt daher nicht vor, doch möchten die ökonomischen Vortheile bei dem Kohlenverbrauch bei beiden nicht wesentlich verschieden sein. Die Doppelsteuerung gewährt aber vor der Stephenson'schen den Vortheil, schwerere Züge auf den Steigungen leichter in Bewegung setzen zu können, was für die Leipzig-Dresdener Bahn von besonderm Werth ist, da ein Theil der Stationen und Haltestellen in starkem Gefälle liegen.

5) der Dampfeintritt darf erst dann erfolgen, wenn der Kolben nahezu seinen Lauf vollendet hat;
6) die Cylinderfüllung muss beim Hin- und Rückgang des Kolbens gleich sein.

Sehr wesentlich ist es selbstverständlich, diese Bedingungen mit den möglichst einfachen Mitteln zu erfüllen.

Auf der Preussischen Ostbahn ist der grösste Theil der Maschinen mit Borsig'scher Doppelschiebersteuerung versehen, und die Courierzugmaschinen und eine Anzahl Personenmaschinen haben Steuerungen mit einem Schieber. Die Borsig'sche Doppelschiebersteuerung erfüllt nach dem Dafürhalten der Preussischen Ostbahn fast vollständig die ad 1 bis 6 aufgestellte Bedingungen. Der Haupt- oder Grundschieber macht, wie aus dem anliegenden Diagramm Nr. I. (Taf. H) ersichtlich, bei allen Füllungs- resp Expansionsgraden dieselbe Bewegung; die Voreilung ist daher unveränderlich, hier $^5/_{32}$ Zoll, während die grössten Oeffnungen bei $^1/_4$ Füllung $^3/_4$ Zoll, bei $^1/_2$ Füllung $^{13}/_{16}$ Zoll und bei $^3/_4$ Füllung $^7/_8$ Zoll betragen. Die schnelle Bewegung des Expansionsschiebers bewirkt ferner, dass diese Oeffnungen auch länger geöffnet bleiben und schneller geschlossen werden, als dies bei einfacher Steuerung möglich ist.

Die Ausströmung des Dampfes geschieht bei allen Expansionsgraden gleich und zwar ungehindert bis nahe an das Ende des Hubes, eine Compression vor den Kolben wird daher fast ganz vermieden.

Durch den Expansionsschieber wird es endlich möglich, dass die Cylinderfüllungen, sowohl beim Hin- als beim Rückgang vollständig gleich sind.

Indicatorversuche sind leider bis jetzt nicht angestellt worden, doch dürfte schon aus dem anliegenden Diagramm hervorgehen, dass, eben weil die Dampfvertheilung eine möglichst vollkommene, — bei einfachen Schiebern nicht erreichbare — ist, auch der Effect dem entsprechend sein muss.

Die in dieser Beziehung bei der Ostbahn gemachten Wahrnehmungen und Versuche haben diese Annahme namentlich bei langsam gehenden Güterzugmaschinen als zutreffend erwiesen. Von den diesfälligen praktischen Ermittlungen mag hier nur die von den zwei gekuppelten Güterzugmaschinen Nr. 131 und 154 angestellte speciell erwähnt werden.

Die Maschine Nr. 131 hatte einfache Schieber, deren Diagram sub Nr. 2 der Anlage (Taf. J.) enthalten ist.

Die Maschine Nr. 154 hatte Doppelschieber. (Diagramm Nr. I. Taf. H.)

Die Constructionsverhältnisse beider Maschinen waren folgende:

	Maschine Nr. 154.	Maschine Nr. 131.
Cylinder-Durchmesser . . .	16″ (= 419 m.m.)	17″ (= 445 m.m.)
Kolbenhub	22″ (= 576 m.m.)	22,75″ (= 648 m.m.)
Durchmesser der Treibräder . .	4,5′ (= 1m.,413)	4.17′ (=1m.,309)
Dampfdruck pro Quadratzoll im Kessel (Ueberdruck)	100 Pfd.	84 Pfd.
adhärirendes Gewicht beider Treibachsen	562 Ctr.	515 Ctr.
das Verhältniss zwischen Kolben-		

hub und Durchmesser der Treibräder ist daher . . .	0,40	0,49
die Kolbenfläche in Quadratzoll rhein.	189,7 □"	213,9 □"
der Dampfdruck auf einen Kolben bei oben angegebener Dampfspannung	18974 Pfd.	17968 Pfd.
diesen Dampfdruck auf den Umfang der Treibräder reducirt	7589 Pfd.	8804 Pfd.

Die am Umfang eines Treibrades wirkende Dampfkraft verhält sich daher zwischen beiden Maschinen = 19 : 22.

Die Maschine Nr. 131 war daher entschieden kräftiger, als die Maschine Nr. 154, gleichwohl blieb sie in ihrer Leistung hinter Letzterer weit zurück.

Die Versuchsfahrten wurden auf einer Strecke gemacht, welche grösstentheils in Steigungen von $^1/_{163}$ bis $^1/_{114}$ liegt und bei welcher Curven von 240—250 Ruthen Radius vorkommen.

Zur Controle des Dampfdruckes wurde ein und derselbe Manometer und zur Messung der Zugkraft ein Holtz'scher Dynamograph verwendet.

Der zu befördernde Zug bestand aus 83 Achsen mit einem Bruttogewicht von 8054 Centner.

Auf der ersten Versuchsfahrt blieb die Maschine Nr. 131, nachdem dieselbe mit diesem Zuge 0,68 Meilen in 31 Minuten zurückgelegt hatte unter heftigem Schleudern der Treibräder inmitten der Steigung $^1/_{114}$ stehen. Bei der Untersuchung des Dynamographen stellte sich heraus, dass die Maschine kurz vor dem Stehenbleiben eine Zugkraft von 75 Centnern hatte.

Da sich hiernach der Zug für die Leistungsfähigkeit der Maschine für zu schwer erwies, so wurde derselbe auf 75 Achsen mit einem Bruttogewicht von 7275 Centner ermässigt. Diesen Zug beförderte die Maschine Nr. 131 auf der vorgeschriebenen Strecke in 25,2 Minuten mit einem Wasserverbrauche von 56 Cubikfuss und wurde hierbei die von der Maschine ausgeübte Zugkraft auf circa 68 Centner ermittelt. Die Fahrt machte den Eindruck, dass durch die Beförderung dieses Zuges das Maximum der Leistungsfähigkeit der Maschine Nr. 131 nahezu erreicht sei.

Derselbe Zug wurde demnächst bei der dritten Probefahrt von der Maschine Nr. 154 auf der vorgeschriebenen Strecke mit einem Wasserverbrauche von 57,76 Cubikfuss in 20 Minuten befördert, wobei durch den Dynamographen die ausgeübte Maximal- Zugkraft auf circa 67 Centner ermittelt wurde.

Da bei dieser Fahrt jedoch die zulässige Dampfspannung der Maschine theilweise überschritten war, so wurde noch eine vierte Versuchsfahrt angestellt, bei welcher die Maschine Nr. 154 unter Innehaltung der normalen Dampfspannung die erwähnte Strecke mit demselben Zuge in 16,9 Minuten ohne erhebliche Anstrengung zurücklegte. Der Wasserverbrauch bestand hierbei in 53 Cubikfuss, während die ausgeübte Maximal-Zugkraft auf circa 66 Centner ermittelt wurde. Das Maximum der Leistungsfähigkeit der Maschine Nr. 154 war bei dieser Probefahrt anscheinend noch nicht erreicht.

Bei allen diesen Fahrten war die Dampferzeugung bei der Maschine eine so überaus reichliche, dass, um die normale Dampfspannung nicht zu überschreiten, wiederholt die Feuerthüre geöffnet werden musste. Während der Probefahrten fand ein leichtes Schneetreiben statt und waren die Schienen theilweise mit Schnee bedeckt. Dieser Umstand brachte insbesondere auf die Maschine Nr. 131 eine ungünstige Wirkung hervor, welche sich wiederholt durch heftiges Schleudern der Treibräder bemerkbar machte, während dieses bei der Maschine Nr. 154 nicht der Fall war. Aus der graphischen Darstellung der von den beiden Maschinen bei diesen Versuchen ausgeübten Zugkraft, wie solche aus dem für den Dynamographen benutzten Papierstreifen ersichtlich war, geht ganz unzweifelhaft hervor, dass die von der Maschine Nr. 131 bei der ersten und zweiten Versuchsfahrt ausgeübte Zugkraft bei jedem Kolbenhube sehr variabel war, indem dieselbe fast unaufhörlich innerhalb 10 Centner geschwankt hatte, während nach Ausweiss dieses Papierstreifens die Kraftäusserung der Maschine Nr. 154 bei weitem stetiger und nahezu constant gewesen war.

Diese Verschiedenheit in der Kraftäusserung dürfte nur in den verschiedenen Schiebersystemen beider Maschinen ihren Grund haben, eine Annahme, die um so begründeter erscheint, als dieselbe Erscheinung bei den übrigen auf der Ostbahn im Betriebe befindlichen Maschinen ebenfalls bemerkt worden ist. — Der grösseste Theil derselben ist nämlich mit Holtz'schen Dynamographen versehen. — Die Vergleichung einer grossen Anzahl der von denselben gezeichneten Papierstreifen ergiebt zur Genüge, dass die Zugkraft aller Maschinen, welche mit einfachen Schiebern versehen sind, bei jedem Kolbenwechsel bedeutend schwankt, während alle Maschinen, welche Doppelschiebersteuerung haben, eine bedeutend stetigere Zugkraft ausüben.

Bei den nach Crampton'schem System gebauten Courierzugmaschinen, welche mit Gooch'scher Steuerung versehen sind, und bei denen die Breite der Einströmungsöffnungen bei $\frac{1}{4}$ Füllung nur $\frac{3}{16}$ Zoll (= 5 m.m.), oder da die Canalhöhe = 10 Zoll (= 254 m.m.), der Cylinder-Durchmesser = 15 Zoll engl. (= 382 m.m.) ist, $\frac{1}{93}$ der Kolbenfläche beträgt, hat sich dieser Uebelstand so bedeutend bemerkbar gemacht, dass die Kraftäusserung dieser Maschinen bei jedem Kolbenhube um 15—20 Centner schwankt.

Nicht viel weniger tritt der Uebelstand bei den Maschinen hervor, welche zu bedeutende Voreilung und zu grosse innere Deckung und daher starke Compression vor dem Kolben haben, wie dies das Diagramm Nr. II. (Taf. J.) zeigt.

Von den auf der Ostbahn befindlichen Maschinen mit einem Schieber zeigen die in anliegendem Diagramm Nr. III. (Taf. K.) angegebenen Steuerungen die Schwankungen noch am wenigsten.

Die anscheinende Differenz in der von der Maschine Nr. 131 und der Maschine Nr. 154 aufgewendeten Zugkraft dürfte ebenfalls nur durch die bei jedem Kolbenhube stattgefundenen bedeutenden Schwankungen in der Kraftäusserung der Maschine Nr. 131 zu erklären sein. — Diese Annahme erscheint um so mehr gerechtfertigt, als wie bereits erwähnt, die Maschine Nr. 131 die Last von 7275 Ctr. mit einer Geschwindigkeit von 4,7 Fuss (= 1,m·476) pro Secunde und Maschine Nr. 154 dieselbe Last mit 7,1 Fuss (= 2,m·229) pro Secunde fortbewegt hat, die durchschnittlich aufgewendete Zugkraft sich daher nothwendiger Weise auch nahezu wie diese Zahlen verhalten haben müssen. —

Leider hat dieser Umstand, weil die Versuche abgebrochen werden mussten, nicht weiter aufgeklärt werden können.

Die für die Maschine Nr. 154 günstigen Resultate dürften

Reparaturkosten
der gesammten Steuerungstheile.

A. Maschinen mit einfachen Schiebern.					B. Maschinen mit Doppelschiebern.				
№ der Maschinen.	Zurückgelegte Meilen.	Reparaturkosten. ₰ (Thlr)	sgr	₰	№ der Maschinen.	Zurückgelegte Meilen.	Reparaturkosten. ₰ (Thlr)	sgr	₰
133	6620	19	22	1	131	6460	22	15	8
132	4230	—	—	—	130	4161	5	5	5
134	4296	16	22	3	121	3878	49	1	9
125	3497	48	—	—	120	4563	42	—	—
128	5048	21	15	5	124	5574	5	15	—
=	23691	105	29	9	=	24586	124	7	10
	Mithin Reparaturkosten pro Meile =	—	—	1,611 ₰		Mithin Reparaturkosten pro Meile =	—	—	1,819 ₰

hiernach im Allgemeinen lediglich der rationelleren Dampfvertheilung zuzuschreiben sein, wenngleich ein allgemein und vollgültiger Beweis für diese Annahme nur durch gründliche Indicatorversuche zu führen sein würde.

Die vielseitige Abneigung gegen Doppelschiebersteuerungen ist augenscheinlich vorzugsweise aus dem an und für sich völlig berechtigten Streben hervorgegangen, den Steuerungs-Mechanismus so einfach als irgend möglich zu erhalten. — Ob man hiebei jedoch die Nachtheile, welche mit dem etwas complicirten Bau der Doppelschiebersteuerungen verbunden sind, nicht zu hoch, und andererseits die Nachtheile, welche auch die beste Steuerung mit einfachem Schieber den ersteren gegenüber hat, nicht zu gering veranschlagt, dürfte jedenfalls noch einer näheren Prüfung bedürfen. Die bei der Ostbahn gemachten Ermittelungen deuten jedenfalls darauf hin, dass wenigstens bei langsam fahrenden Maschinen die mit den Doppelschiebern verbundenen Vortheile bedeutend höher anzuschlagen sind, als der Kraftverlust und die nicht wesentlich höheren Reparaturkosten, welche durch den etwas complicirteren Mechanismus verursacht werden.

Dass die Reparaturkosten hiebei keinen wesentlichen Factor ausmachen, dürfte aus der obigen vergleichenden Zusammenstellung, bei welcher abgesehen von der verschiedenen Steuerung nur Maschinen von gleicher Construction und gleichem Fahrdienst in Betracht gezogen sind, hervorgehen, indem die Reparaturkosten für die gesammten Steuerungstheile pro Fahrtmeile bei Maschinen mit einfachen Schiebern 1,61 Pf., bei denen mit Doppelschiebern dagegen 1,82 Pf. betragen.

Aus der folgenden Tabelle, welche den Kohlenverbrauch von vier mit verschiedenartigen Steuerungen versehenen Maschinen nachweist, ist ferner ersichtlich, dass bei schnell gehenden Maschinen die Vortheile der Doppelschieber schwinden, indem die Maschinen Nr. 121 und 130 zwar 6,5 Proc. weniger Brennmaterialverbrauch haben, welche Ersparniss jedoch zum grossen Theile dem Umstande zuzuschreiben ist, dass diese Maschinen mit Vorwärmervorrichtung versehen sind, durch welche erfahrungsmässig 5 Proc. Brennmaterial erspart werden.

Nach Ansicht der Preussischen Ostbahn haben hiernach Steuerungen mit einfachem Schieber allerdings den Vorzug grosser Einfachheit, anderseits aber auch den Nachtheil, dass mittelst derselben von den Eingangs aufgestellten Anforderungen ad 1—6 nur die ad 5 vollständig erreicht werden kann, während bei allen anderen dies nur zum Theil und nur auf Kosten der Vergrösserung eines anderen Uebelstandes möglich ist. Die Nachtheile der Steuerungen mit einfachem Schieber bestehen bekanntlich darin, dass eine variable Expansion nur durch Verringerung des Schieberhubes erlangt werden kann, und daher bei hohen Expansionsgraden die Einströmungsöffnungen gewöhnlich dergestalt verengt werden und so kurze Zeit geöffnet bleiben, dass der Effect ein ungünstiger wird. Will man grössere Oeffnungen erzielen, so muss auch die Voreilung vergrössert werden. Die Grenze bis zu welcher man die Oeffnungen vergrössern darf, ist daher bald erreicht, wenn man nicht in den Fehler fallen will, zu grosse Voreilungen und hiermit höchst nachtheiligen Gegendampf zu erhalten.

Ein anderweiter Nachtheil ist der, dass die Ausströmung von der Einströmung abhängig ist. Je kleiner daher der Schieberweg wird, resp. je früher die Einströmung geschlossen wird, desto früher schliesst sich auch die Ausströmung und es tritt Compression vor den Kolben ein. Will man diese möglichst vermeiden, so muss die innere Deckung verringert werden, wodurch aber wiederum der Nachtheil entsteht, dass die Ausströmung früher erfolgt.

Inwiefern diese Nachtheile des einfachen Schiebersystems einen mehr oder weniger wesentlichen Einfluss auf den Effect der Maschine haben, darüber können ebenfalls nur gründliche Indicatorversuche Aufschluss geben, indem man mit Zuhülfenahme der Diagramme zwar sehr wichtige und schätzbare Anhaltspunkte erhält, wobei jedoch die Erfahrung hinreichend gezeigt hat, dass

Vergleichende Nachweisung

des Kohlenverbrauchs der Locomotiven mit Injecteuren und einfachen Schiebern, gegenüber dem der Locomotiven mit Condensations-Vorrichtung und Doppelschiebern, während der Monate Juli 1864 bis incl. Februar 1865.

Laufende №	Der Locomotiven Nummer.	Leistungen der Locomotive: Fahrt-Meilen	Achs-Meilen	Reserve-dienst-Stunden	Bahnhofs-dienst-Stunden	Angeheizt Mal	Verbrauch nach dem Etat pro: Fahrt-Meilen ℔	Achs-Meilen ℔	Reserve-dienst ℔	Bahnhofs-dienst ℔	Anheizen ℔	in Summa ℔	Es ist verbraucht: Steinkohlen ℔	Holz $^1/_{16}$ Klafter	Holz gleichbedeutend mit ℔ Steinkohlen	in Summa Kohlen ℔	Durchschnittsverbrauch von je 2 Concurrenz-Maschinen pro Fahrt-Meile ℔	bei einer Achsenzahl von	
I. Locomotiven mit Injecteuren und einfachen Schiebern, welche zur Beförderung von Eil- und Personenzügen verwendet wurden.																			
1	132	4229,6	98079,2	183 1/4	4 1/2	212,5	276279,8	323326	5380	472,5	49208	654666,3	448500	113,5	7264	455764	rot.		mithin 6,5 % mehr als bei Pos. II. verbraucht.
2	134	4296,0	96637,2	197	14	195,8	283845,2	322757,4	5798,5	1421	47562	661384,1	490000	106	6784	496784	111,72	22,83	
II. Locomotiven mit Condensations-Vorrichtung und Doppelschiebern, welche ebenfalls zur Beförderung von Eil- und Personenzügen verwendet wurden.																			
1	130	4160,9	96558,8	182	6 1/2	210,85	252401,9	289279	5317,5	486,5	48328	595812,9	436900	104,5	6688	443588	rot.		
2	121	3878,0	93361,2	155 1/4	10	195,4	235589,6	286115	4532,5	952	45154	572343,1	422500	99	6336	428836	108,53	23,62	

der Dampf bei der Expansion und Compression ganz anderen Gesetzen, als den bisher als richtig angenommenen, folgt, abgesehen davon, dass eine Menge Umstände gar nicht in Rechnung gezogen werden können, welche von wesentlichem Einfluss auf die Wirkung des Dampfes sind.

Die von der Kaiserlich Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft mit der Maschine Leopoldstadt im Jahre 1862 angestellten gründlichen Versuche geben hierüber höchst interessante Aufschlüsse.

Es ist daher in hohem Grade wünschenswerth, dass über den relativen Nutzen von Doppelschiebersteuerungen weitere erschöpfende Versuche mit Indicatoren angestellt werden, um über diesen wichtigen Gegenstand volle Klarheit zu erhalten.

Dass bei schnell gehenden Maschinen die Unvollkommenheiten der einfachen Schiebersteuerung weniger nachtheilig wirken, ist allgemein bekannt und wird durch die bei der Ostbahn gemachten Erfahrungen (vergleiche nebenstehende Tabelle) bestätigt.

Nach Vorstehendem dürfte die vorgelegte Frage dahin zu beantworten sein, dass Doppelschiebersteuerungen nur für langsam gehende Maschinen einen Vortheil gewähren, indem diese Maschinen bei derselben Leistung kleinere Dimensionen haben können und einen günstigeren Brennmaterialien-Verbrauch gestatten, dass es jedoch zur Zeit noch als unentschieden anzusehen ist, welche Bedeutung diese Vortheile haben, und inwieweit dieselben durch den complicirteren Bau der Doppelschiebersteuerungen, gegenüber den einfachen Steuerungen, wieder aufgehoben werden.

Beschluss.

«Es sind die einfachen Schiebersteuerungen zu empfehlen.»

41. Referat über die Frage: (B. Nr. 16.)

Welche Erfahrungen liegen über die Bedachungen der Stände der Locomotivführer vor und ist es nothwendig oder empfehlenswerth, die Bedachung für die Stände der Locomotivführer vollständig durchzuführen?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten.)

Diese Frage wurde von 32 Verwaltungen beantwortet 31 Verwaltungen halten einen entsprechenden Schutz des Maschinenpersonals für nothwendig und empfehlenswerth und sind nur verschiedener Meinung darüber, wie weit die Deckung durchgeführt werden soll.

Nur eine Verwaltung findet die Bedachung weder für nothwendig noch für empfehlenswerth, und hält senkrecht stehende Blechschirme mit Glasscheiben für das Aeusserste, was gewährt werden kann. *)

*) Auch die Oesterreichische Südbahn bemerkt nachträglich: Es sind bezüglich jener Maschinen, welche den Dienst auf dem Karste versehen, wo heftige Stürme und Schneeverwehungen statt finden Versuche mit Schutzhütten für die Maschinenführer gemacht worden. Die-

Zwei weitere Verwaltungen halten diese Blechschirme mit Glasscheiben ebenfalls für genügend und eine weitere Deckung für hinderlich.*)

Fünf Verwaltungen wollen nur senkrechte Schutzwände mit Dächern, ohne Seitenwände, damit den Führern die freie Aussicht nicht benommen ist.

Sieben Verwaltungen wollen zwar Seitenwände, differiren jedoch sehr in der Angabe der zulässigen oder zweckmässigen Breite derselben, indem letztere zu ½ bis 3 Fuss (= 153—915 m. m.) angegeben wird.

Die übrigen Verwaltungen sprechen sich überhaupt für die Bedachungen der Führerstände aus, ohne sich näher über das Einzelne zu äussern.

Die Gründe für und gegen die Bedachung der Führerstände sind im Allgemeinen dieselben, welche auch bei den bedeckten Bremsersitzen vorgebracht wurden, nämlich:

Gründe dafür, dass das geschützte Personal seinen Dienst besser besorgen kann, als das allen Unbilden der Witterung ausgesetzte, dass der Schutz des Personals diesem selbst sowohl, als der Verwaltung Vortheil bringt, dass bei richtiger Construction der Bedeckung der Ueberblick und die Manipulationen nicht gehemmt sind, das Hören der Signale nicht gehindert wird, überhaupt dass die Sicherheit des Dienstes nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern erhöht wird; die Gründe gegen eine mehr oder minder weitgehende Bedeckung sind, dass das Personal zur Unachtsamkeit verleitet wird und dass überhaupt die Sicherheit nothleidet, weil das Personal an der freien Aussicht und dem Hören der Signale gehemmt ist.

Eine Verwaltung führt auch als Grund dagegen an, dass die aus dem Feuerkasten ausströmenden Gase nicht gehörig entweichen können.

Im Allgemeinen hat man sich daher für die Bedachung der Führerstände entschieden ausgesprochen und als Construction der Deckung wird empfohlen: senkrechte Blechwand mit Fenstern zum Oeffnen, möglichst nahe bei dem Führer, weit zurück greifendes Dach und Seitenwände von 1½ bis 3 Fuss (= 457½—915 m. m.) Breite, die breiteren mit Fenstern zum Herunterlassen.

Ausgenommen hiervon sollen nur die Maschinen werden, welche lediglich zum Rangirdienst verwendet werden, doch wird auch bei diesen die Anbringung eines möglichst weit greifenden Daches empfohlen.

Beschluss.

«Da sich die Verwaltungen, welche die Frage beantwortet haben, nahezu einstimmig für die Bedeckung der Führerstände aussprechen und bei der ausgedehnten langjährigen Erfahrung, die bereits vorliegt, die bedeckten Führerstände sich vollständig bewährt haben und die befürchteten Nachtheile nicht beobachtet worden sind, so muss die allgemeine Anwendung der bedeckten Führerstände dringend empfohlen werden.»

*) ... selben hatten jedoch den Nachtheil den Gesichtskreis des Führerpersonals einzuschränken und mussten daher aus Sicherheitsrücksichten wieder beseitigt werden. Jetzt beschränkt man sich darauf auf die verlängerte Rückwand der Feuerbüchsen einen 6' (1,896m.) hohen und 1 Meter langen nach rückwärts gekrümmten mit zwei Augengläsern versehenen Schirm aufzusetzen.

**) Die Leipzig-Dresdener Bahn hat ebenfalls nur einen Wetterschirm mit eingesetzten Glastafeln und einen Blechaufsatz rings um die Gallerie bis über die Achselhöhen damit die Führer auch gegen den seitlichen Luftzug geschützt sind. Die Führer sind hiermit vollständig zufrieden, da ein Abschluss von Oben und den Seiten im Sommer sehr häufig ist und die Führer verhindert eintretende Unregelmässigkeiten im Gang der Maschine durch das Gehör und den Geruch wahrzunehmen.

42. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 7.)

Welche Erfahrungen liegen über den Erfolg der Dampfbremsen vor?

(Referent: Verwaltung der k. k. österr. Südbahn-Gesellschaft.)

Unter den 23 Bahnverwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, erklären 17, dass sie keine Erfahrungen oder Beobachtungen über diese Bremse gemacht haben.

Die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn meint, dass derartige Bremsen nach den auf ihrer Bahn gemachten Versuchen und soweit anderwärts bekannt geworden, nicht empfehlenswerth seien.

Die Westphälische Eisenbahn erklärt, dass die an einigen Maschinen angebrachten Dampfbremsen in neuerer Zeit nicht mehr benutzt werden, weil sie die Maschinen der Gefahr des Entgleisens aussetzen.

Die Oberschlesische, Breslau-Posen-Glogauer Bahn spricht sich gegen die Anwendung der Schlittenbremse aus, da selbe durch Entlastung der Achsen betriebsgefährlich sei. Sie empfiehlt aber für Verschiebmaschinen Dampfbremsen, welche mittelst einer grössern Anzahl von Bremsklötzen auf die Triebradreifen wirken und durch den auf einen besondern Kolben wirkenden Dampf angezogen werden.

Die Königl. Sächsisch Westliche Staatseisenbahn ist mit dem Resultate, welches sie während eines 8jährigen Gebrauches der Dampfbremse erzielt hat, sehr zufrieden. Doch weist sie auch auf einen Uebelstand hin, welchen die Anwendung der Bremse darbiete, nämlich darauf, dass dieselbe auf Kreuzungen nicht oder doch nur mit Gefahr zu gebrauchen sei. Ueberdies hat die Anwendung dieser Bremse auch bei einer zufälligen Ueberhöhung eines Schienenstosses Veranlassung zu einem Unfalle gegeben. Diese Uebelstände allein würden unserer Ansicht nach hinreichen, die Verwerfung der Bremse zu begründen. *)

*) Die Rheinische Bahn theilt noch mit: „Dampfbremsen sind nur an 2 Locomotiven der Rheinischen Bahn angebracht nämlich an denjenigen Maschinen, welche ausschliesslich zum Betrieb der geneigten Ebene zu Aachen bestimmt sind. Sie haben sich, obgleich sie älterer Construction sind, und daher noch einige Mängel besitzen, im Allgemeinen sehr gut bewährt und sind namentlich für Gebirgsbahnen sehr zu empfehlen. Nachtheile haben sich dabei nur in sofern herausgestellt, als beim Platzen eines Siederrohrs, also beim raschen Sinken der Dampfspannung, die Bremse mehr oder minder unwirksam wird, wesshalb eine Handbremse neben der Dampfbremse doch noch immer nöthig bleibt.

In Folge der in Dresden vorgelegten Zeichnung von der Dampfbremse, welche in grosser Zahl auf der Sächsischen Westlichen Staatsbahn in An-

Die Oesterreichische Staatsbahn wendet bei den 3 auf der Steierdorfer Strecke befindlichen Locomotiven Dampfbremsen an, welche mittelst Kolben auf die Räder wirken. Diese Bremse wird aber wenig benutzt und dient vielmehr als Reserve für den Fall der Noth.

Von den 3 Bahnen, welche dieselbe anwenden, empfiehlt sie die eine nur für Stations-Reserven; die zweite wendet sie bei 3 Maschinen an, macht aber davon keinen Gebrauch. Was endlich die 3. Bahn anbelangt, so müssen wir es Anderen überlassen die angeführten Resultate zu prüfen, wir selbst vermögen nicht recht daran zu glauben.

Was das Zeh'sche System betrifft, welches den Zweck einer Bremse betrifft, so machen hiervon nur zwei Bahnen davon Erwähnung, nämlich die Preussische Ostbahn, die dasselbe nach einem Versuch, der zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt hat, aufgegeben haben will, und die Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft, welche es bei 3 Locomotiven, die auf starken Steigungen verwendet werden, in Anwendung brachte und günstige Ergebnisse damit erzielte.

Wir fassen unsere Ansicht über diesen Gegenstand in Folgendem zusammen:

Wir halten dafür, dass jede Locomotive mit einer möglichst kräftigen Bremse versehen sein soll, und dass eine, sei es auf die Locomotiv-, sei es auf die Tender-Räder einwirkende Spindelbremse genügt.

Man kann die Dampfbremse mit Bremsschuhen oder die Zeh'sche Vorrichtung in Anwendung bringen: allein wir vermögen in der Anwendung dieser zwei Systeme keinen Vortheil zu erblicken.

Nach unserer Ansicht kann weder das eine noch das andere System die durch Menschenhand in Thätigkeit gesetzte und vom Dampf unabhängige Bremse entbehrlich machen, weil sich der Fall ereignen kann, dass Dampfmangel gerade in dem Augenblicke eintritt, wo man die Bremse am dringendsten benöthigt, und weil es ausserdem häufig vorzukommen pflegt, dass Maschinen im kalten Zustande mit einem Zuge befördert werden. Es entspricht aber nicht der gebotenen Vorsicht, sich auf starke Gefälle mit so schweren Massen zu wagen, ohne über die nöthigen Mittel zum Bremsen der Räder verfügen zu können.

In gewöhnlichen Fällen, wo eine geheizte Maschine verkehrt, kann man nöthigenfalls stets Contra-Dampf geben.

Kurz gesagt, erklären wir uns für die Verwerflichkeit der Dampfbremse im Allgemeinen, und zwar nicht etwa, weil sie an und für sich Gefahr bietet, sondern weil sie nicht in allen Fällen dem Zwecke entspricht.

Beschluss.

«Es wurden bisher Dampfbremsen noch auf wenigen Bahnen verwendet. Von einzelnen Bahnen sind günstige Erfahrungen mitgetheilt. Schlittenbremsen dürfen jedoch nur auf freier Bahn mit Ausschluss der Bahnhöfe verwendet werden.»

wendung ist und des von dem Vertreter dieser Bahn erstatteten günstigen Berichts wurde beschlossen, die Zeichnung dieser Bremse zu publiciren. Sie ist daher hier auf Taf. VII. Fig. 1—3 mitgetheilt.

B. Wagen.

43. Referat über die Frage: (B. Nr. 2.)

Welche Dimensionen der Achsen und deren Schenkel sind nach dem jetzigen Stande der Erfahrungen für die verschiedenen Ladungs-Gewichte und Materialien für die Achsen bei neuen Anschaffungen anzunehmen?

(Referent: Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.)

1. Stärke der Achsen in der Nabe.

Der grösste Theil der Antworten schliesst sich im Wesentlichen den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, resp. den damit harmonirenden Bestimmungen des Königl. Preussischen Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten an; von keiner Seite werden stärkere Achsen gefordert, nur die Frankfurt-Hanauer Bahn empfiehlt für 75 Ctr. Gesammtbelastung einen Durchmesser von $4\frac{1}{8}$ Zoll (= 105 m.m.) in der Nabe, jedoch ohne weitere Begründung.

Die Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung ist der Ansicht, dass Eisenbahnwagen-Achsen auch bei sehr gross gegriffenen Dimensionen nach einer Reihe von Jahren brechen müssen und führt an, dass Achsen von 4″ (= 102 m.m.) Durchmesser in der Nabe mit einer Maximal-Belastung von etwa 80 Ctr. erfahrungsmässig eine Dauer von 10 bis 20 Jahren hätten, nach solchem Zeitraum seien mehrfach Brüche vorgekommen. Ob die Achsen einen Ansatz hinter der Nabe hatten, ist nicht angegeben. Die neueren eisernen Achsen dieser Verwaltung haben 5″ (= 127 m.m. Durchmesser, die Maximal-Belastung beträgt 140 Ctr.

Da die Anspannung bei gleichartigen Verhältnissen nur $\frac{7}{8}$ derjenigen der 4zölligen (= 102 m.m.) Achsen ist, wird eine längere Dauer der 5zölligen (= 127 m.m.) Achsen erwartet*).

Die Galizische Carl-Ludwigs-Bahn hat für 100 Ctr. Netto-Ladung einen Durchmesser in der Nabe von $4\frac{3}{4}$″ (= 124 m.m.) bei gutem sehnigem Eisen als zweckmässig erkannt. Gleiche Dimensionen empfiehlt die Graz-Köflacher Eisenbahn bei gutem Holzkohleneisen.

Die Königlich Sächsisch Westliche Staats-Eisenbahn giebt den eisernen Achsen für 100 Ctr. Netto-Ladung $4\frac{7}{8}$″ Engl. (= 124 m.m.) Durchmesser in der Nabe**).

*) Die Bayerische Ostbahn hat bei den Güterwagen von je 200 Ctr. Ladungsfähigkeit nur schmiedeiserne Achsen von 4″ 3‴ (= 125 m.m.) in der Nabe, 4″ 5‴ (= 131 m.m.) in der Mitte und 3″ 3‴ (= 96 m.m.) im Schenkel starke wovon 3500 Stücke seit 1858 nach und nach im Betriebe kommen und noch keine weder gebogen noch gebrochen ist

**) Die Leipzig-Dresdener Bahn macht seit 1857 ihre eisernen Bündel-Achsen für eine Bruttobelastung von 100 bis 130 Ctr. pr. Achse $4\frac{1}{2}$ — 5 Zoll, (= 114 — 127 m.m.) in der Nabe und 3 — $3\frac{1}{4}$ Zoll. (76 — 82 m.m.) im Lagerschenkel stark.

Die Oesterreich. Südbahn hat für Lastwagen mit einem Wagenladungsgewichte von 10 Tonnen sowie für 4 rädrige Personenwage folgende Dimensionen angenommen:

Bei der Königl. Bayerischen Staatsbahn sind sämmtliche Wagenachsen durch an der Radnabe angegossene Muffen, welche mit Holz ausgekeilt sind, verstärkt.

Gleiche Einrichtung hat die Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Die zerbrochene Achse soll dadurch Führung behalten und in der Regel vor Eintritt der Entgleisung entdeckt werden.

2. Stärke der Achsen in der Mitte

ist nur von einzelnen Verwaltungen angegeben, daher wohl anzunehmen, dass die Achsen zwischen den Naben vielfach cylindrisch genommen werden.

Die Cöln-Mindener Bahn hat Gussstahl-Achsen von $4\frac{1}{2}''$ (= 118 m.m.) Durchmesser in der Nabe, in der Mitte $4''$ (= 105 m.m.) genommen, desgleichen empfiehlt die Hannoversche Verwaltung Achsen von $4\frac{1}{2}''$ und $5''$ (= 114 und 127 m.m.) in der Nabe, in der Mitte $\frac{1}{2}''$ (= $12\frac{1}{2}$ m.m.) schwächer zu nehmen.

Die Achsen der Berlin-Anhaltischen Bahn sind in der Mitte $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{8}$ ' (= 6—10 m.m.) schwächer als in der Nabe.

3. Dimensionen der Schenkel.

Zum Theil sind dabei die Vereins-Vorschriften nicht als Minimal-Maasse angesehen.

Die Berlin-Anhaltische Eisenbahn empfiehlt

für 70 Ctr. Bruttolast pro Achse $2\frac{1}{2}''$ Preuss. (= $65\frac{1}{2}$ m.m.) Schenkeldurchmesser.

für 100 Ctr. Bruttolast pro Achse $3''$ Preuss. (= $78\frac{1}{2}$ m.m.) Schenkeldurchmesser.

für 130 Ctr. Bruttolast pro Achse $3\frac{3}{8}''$ Preuss. (= 88 m.m.) Schenkeldurchmesser, und will für eiserne Achsen $\frac{1}{4}''$ (= $6\frac{1}{2}$ m.m.), bei Gussstahl $\frac{3}{8}''$ (= 10 m.m.) Abnutzung zulassen.

Die Saarbrücken-Trierer Eisenbahn hat folgende Dimensionen:

für 80 Ctr. Bruttolast $2\frac{3}{4}''$ Preuss. (= 72 m.m.) Schenkeldurchmesser,

für 110 Ctr. Bruttolast $3''$ Preuss. (= $78\frac{1}{2}$ m.m.) Schenkeldurchmesser.

für 140 Ctr. Bruttolast $3\frac{1}{4}''$ Preuss. (= 85 m.m.) Schenkeldurchmesser.

Bei 2673 Wagen dieser Bahn mit solchen Achsen, zum grossen Theil seit 12 Jahren im Dienst, ist nur ein Schenkelbruch vorgekommen, der wahrscheinlich besondere Ursache hatte.

Die Königl. Hannoversche Verwaltung empfiehlt, als durch Theorie und Erfahrung bestätigt, für $5''$ (= 127 m.m.), $4\frac{1}{2}''$ (= 114 m.m.) und $4''$ (= 102 m.m.) Durchmesser in der Nabe $3\frac{1}{4}''$ (= $76\frac{1}{2}$ m.m.), $2\frac{7}{8}$ (= $73\frac{1}{2}$ m.m.) und $2\frac{1}{2}$ (= $63\frac{1}{2}$ m.m.) als Minimalmaasse für den Schenkeldurchmesser.

Die Rheinische Eisenbahn giebt Achsen von 140 Ctr. Tragfähigkeit im Schenkel einen Durchmesser von 80 m.m. (circa $3\frac{1}{16}''$ Preuss.).

Ein Achsschenkelbruch ist bei dieser Dimension nur vorgekommen, wo das Material effectiv schlecht war.

Die Magdeburg-Leipziger, die Oppeln-Tarnowitzer, die Rheinische und die Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn-Verwaltung halten es für zweckmässig, die Schenkel sämmtlicher Achsen gleich zu machen.

Die beiden zuletzt genannten Verwaltungen heben die Vortheile hervor, welche daraus erwachsen würden; wenn überhaupt nur ein Caliber von Wagenachsen als Normalachse für sämmtliche Bahnen festgehalten würde.

Die Leichtigkeit, den Wagen einer fremden Verwaltung, wenn eine Achse daran undienstfähig würde, rasch und mit geringen Kosten herzustellen, und ferner die Möglichkeit, dass Fabrikanten Achsen und Räder im Vorrath machen könnten, werden dabei erwähnt.

Es werden aber auch die Schwierigkeiten, welche sich der Einführung einer Normalachse entgegenstellen würden, nicht verkannt.

Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn hält für zweckmässig, die Sckenkel mittelst einer grossen Hohlkehle von mindestens $1''$ (= 26 m.m.) Radius in den Schaft überzuführen und übrigens alle merklichen Absätze an den Achsen zu vermeiden.

Die Hannover'sche Verwaltung erwähnt $\frac{5}{8}''$ (= 16 m.m.) als Radius des Uebergangs zwischen Achsenschaft und Schenkel.

Ueber die Länge der Schenkel sind folgende Angaben gemacht. $5''$ (= 127 m.m.) Schenkellänge für die schwächeren, $6''$ (= 153 m.m.) für die stärkeren Achsen, resp. zwischen diesen Grenzen, haben die Cöln-Mindener, die Berlin-Anhaltische, die Königl. Preussische Saarbrücker, die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter, die Königl. Preussische Ostbahn, die Oberschlesische und die Königl. Hannover'sche Bahn, $6''$ (= 153 m.m.) Schenkellänge die Magdeburg-Leipziger und die Herzogl. Braunschweigische Eisenbahn, $6\frac{1}{2}''$ (= 165 m.m.) die Frankfurt-Hanauer und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, $7\frac{1}{2}''$ (= 190 m.m.) bei $3\frac{1}{4}''$ (= 83 m.m.) Durchmesser die Galizische Carl-Ludwigsbahn, $8\frac{5}{8}''$ (= 209 m.m.) bei $3\frac{7}{16}''$ (= $83\frac{1}{2}$ m.m.) Durchmesser die Bayerische Staatseisenbahn.

4. Länge der Achsen von Mitte zu Mitte Schenkel

haben die meisten Bahnen nicht angegeben, das Vereins-Maass von $6'5''$ Engl. (= $1,^{m}957$) ist bei folgenden Bahnen genau oder mit unerheblicher Differenz inne gehalten:

Königl. Preussische Ostbahn, Berlin-Anhaltische Bahn, Oberschlesische Bahn (bei schwächeren Achsen, bei stärkeren Achsen ist das Maass $1\frac{1}{8}''$ (= 29 m.m.) grösser).

Bei den neuen Achsen der Cöln-Mindener Bahn ist das Maass circa $\frac{5}{16}''$ (= 8 m.m.) kürzer, bei denen der Braunschweigischen Bahn $1''$ (= 25 m.m.) länger.

Das Vorstehende ad 1—3 bezieht sich im Wesentlichen auf eiserne Achsen. Eine grössere Zahl von Eisenbahnen hat Gussstahlachsen eingeführt. Zum Theil sind dabei die Dimensionen der eisernen Achsen beibehalten, zum Theil verringert.

Die Königl. Preussische Ostbahn, die Herzogl. Braunschweigische und die Königl. Hannover'sche Bahn empfehlen Gussstahlachsen mit denselben Dimensionen,

Durchmesser in der Nabe 120 m.m.
„ in der Mitte 110 m.m.
„ in dem Lagerschenkel 80 m.m.
Länge der Lagerschenkel 160 m.m.

Auf 10,000 Stücke Achsen desselben Modells, die seit 5 Jahren successive auf den Linien der Oesterr. Südbahn welche viele Curven mit kleinen Radien aufzuweisen hat, dem Betriebe übergeben wurden, kommen nur 2 Achsbrüche, welche überdies der Mangelhaftigkeit in der Schweissung zugeschrieben werden müssen. Diese Achsen bestehen alle aus Holzkohleneisen.

wie bei den schmiedeisernen Achsen angewendet werden; erstere hebt dabei hervor, dass bei wesentlich geringerer Stärke der Stahlachsen, deren elastische Biegung und daraus resultirende schräge Stellung der Räder die Sicherheit des Betriebs gefährden würden, ausserdem empfiehlt dieselbe ausdrücklich Gussstahl aus Tiegelguss, nicht Bessemerstahl.

Die Cöln-Mindener Bahn, welche ebenfalls guten, aus Tiegeln gegossenen, geschmiedeten, gewalzten, ungehärteten Gussstahl empfiehlt, giebt den Gussstahlachsen für 100 Ctr. Netto-Last $4\frac{1}{2}$" Preussisch (= 118 m.m.) Durchmesser in der Nabe und den Schenkeln 3" (= $78\frac{1}{2}$ m.m.) Durchmesser bei $5\frac{1}{2}$" (= 144 m.m.) Länge.

Die Berlin-Anhaltische Bahn nimmt die Tragfähigkeit der Gussstahlachsen um höchstens $\frac{1}{3}$ grösser an, als schmiedeiserne Achsen gleicher Dimension, und verwendet demgemäss zu neuen Wagen Gussstahlachsen,

für Personenwagen von $4\frac{1}{4}$" (= 111 m.m.) Durchmesser in der Nabe, $3\frac{7}{8}$" (= 102 m.m.) in der Mitte und 3" (= $78\frac{1}{2}$ m.m.) im Schenkel, dessen Länge 5" (= 131 m.m.) ist;

für Güterwagen $4\frac{3}{4}$" (= 124 m.m.) in der Nabe, $4\frac{1}{2}$ (= 117 m.m.) in der Mitte, $3\frac{1}{2}$" (= 92 m.m.) im Schenkel, dessen Länge 6" (= 157 m.m.) ist.

Die Magdeburg-Leipziger Bahn nimmt für Personen- und Güterwagen gleiche Achsen, und zwar bei Eisen 5" Preuss. (= 131 m.m.) Durchmesser in der Nabe, bei Gussstahl $4\frac{3}{4}$" Preuss. (= 124 m.m.) Durchmesser in der Nabe, in beiden Fällen 6" Engl. (= 153 m.m.) lange Schenkel von $3\frac{1}{2}$" (= 89 m.m.) Durchmesser.

Die Oberschlesische Bahn giebt folgende Tabelle:

bei eisernen Achsen für eine Brutto-Belastung von

94,	102,	110,	125,	140 Ctr.
$4\frac{1}{4}$",	$4\frac{3}{8}$",	$4\frac{1}{2}$",	$4\frac{3}{4}$",	5
(= 111 m.m.)	(= 114 m.m.)	(= 117 m.m.)	(= 124 m.m.)	(= 131 m.m.)

Durchmesser in der Nabe:

bei gussstählernen Achsen für eine Brutto-Belastung von

110,	125,	130,	145,	175 Ctr.
$4\frac{1}{8}$",	$4\frac{1}{4}$",	$4\frac{3}{8}$",	$4\frac{1}{2}$",	$4\frac{3}{4}$"
(= 108 m.m.)	(= 111 m.m.)	(= 114 m.m.)	(117 m.m.)	(= 124 m.m.)

Durchmesser in der Nabe.

Ferner Schenkelmaasse bei Personenwagen und bedeckten Güterwagen von 100 Ctr. Netto-Last pro Achse $3\frac{1}{8}$" ($81\frac{1}{2}$ m.m.) Durchmesser bei $5\frac{1}{2}$" (= 144 m.m.) Länge, bei offenen Güterwagen bei 110 bis 120 Ctr. Netto-Last $3\frac{1}{8}$" (= $81\frac{1}{2}$ m.m.) Durchmesser bei 6" (= 157 m.m.) Länge.

Die Rheinische Eisenbahn würde einer Feinkornachse mit gehärteten Läufen einer Gussstahlachse gegenüber den Vorzug geben, weil sie eine bei weitem grössere Zähigkeit besitzt.

Bei der Herzogl. Braunschweigischen Eisenbahn haben sich an Feinkornachsen Brüche der verschiedensten Form gezeigt; gehärteten Achsschenkeln von Feinkornachsen wird in Bezug auf Abnutzung der Vorzug vor weichem Gussstahl eingeräumt, aber beim Härten resp. Einsetzen der Feinkornachsen entstehen leicht Längenrisse, welche nach 3—5 Jahren Spaltungen der Achsschenkel herbeiführen, aus diesem Grunde ist Gussstahl für sämmtliche neu zu bauende Wagen adoptirt. Bei 320 im Betrieb befindlichen Gussstahlachsen ist bisher weder ein Bruch noch eine andere ungünstige Abnutzung zu Tage getreten.

Für Gussstahlachsen werden folgende Dimensionen empfohlen:

Minimalstärke:

$4\frac{5}{8}$" (= 118 m.m.) in der Nabe, $4\frac{3}{8}$" (= 112 m.m.) in der Mitte, 3" (= 77 m.m.) im Schenkel bei 6" (= 153 m.m) Länge;

Maximalstärke:

5" (= 127 m.m.) in der Nabe, $4\frac{3}{4}$" (= 121 m.m.) in der Mitte, $3\frac{1}{2}$" (= 89 m.m.) im Schenkel.

Die Kurfürstl. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn hält Achsen aus bestgewalztem fadigem Eisen für die sichersten, da ein eigentlicher Bruch nicht statthaben kann, es sind auch weniger Brüche vorgekommen.

Die Königl. Hannover'sche Eisenbahn-Verwaltung erwartet günstige Resultate von Gussstahlachsen wegen der grossen Elasticität und Festigkeit des Materials und empfiehlt folgende Dimensionen:

bei Netto-Belastung von 50 Ctr. pr. Achse:

in der Nabe $4\frac{1}{2}$" Engl. (= 115 m.m.), in der Mitte 4" (= 102 m.m.), im Schenkel 3" (= 77 m.m.) bei $5\frac{1}{2}$" (140 m.m.) Länge;

bei Netto-Belastung von 100 Ctr. pr. Achse:

in der Nabe 5" Engl. (= 127 m.m.), in der Mitte $4\frac{1}{2}$" (= 115 m.m.), im Schenkel $3\frac{1}{2}$" (= 89 m.m.) bei $5\frac{1}{2}$" (= 140 m.m.) Länge.

Als Gesammtresultat der Erfahrungen, welche in den Antworten niedergelegt sind, kann angenommen werden, dass die Bestimmungen, welche das Königl. Preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Uebereinstimmung mit den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über die Stärke eiserner Wagenachsen gegeben hat, praktisch und von der Art sind, dass kein Grund vorliegt, andere Dimensionen zu empfehlen.

Die in den Vereins-Vorschriften gegebene Minimal-Stärke der Laufschenkel würde vielleicht eine kleine Verminderung zulassen, indessen liegt bei Neubeschaffungen dazu um so weniger Grund vor, als einestheils, wie vorerwähnt, bei Bahnen, welche Achsen mit schwächeren Schenkeln haben, Brüche vorgekommen sind, die, obgleich sie mangelhaftes Material bekundeten, doch schliessen lassen, dass die zulässige Grenze nahe erreicht war, anderntheils aber die Kirchweger'schen Versuche so geringe Reibungs-Coëfficienten ergaben, dass die Differenzen im Schenkeldurchmesser, um welche es sich handeln könnte, keinen irgend ins Gewicht fallenden Einfluss auf die Zugkraft haben werden.

Referent kann aus eigener Erfahrung hinzufügen, dass die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn, welche mehr als 2000 Güterwagen besitzt, unter denen Achsen mit Schenkeln von $3\frac{7}{8}$" (= 99 m.m.) Durchmesser bei $6\frac{1}{2}$" (= 170 m.m.) Länge laufen, sowohl was die Abnutzung von Lagern und Achsschenkeln, Warmgehen der Achsen und Oelverbrauch, als auch die aufzuwendende Zugkraft betrifft, recht günstige Resultate erzielte und durchaus keinen Anlass hat, von dieser Schenkel-Dimension, welche die fast aller übrigen deutschen Bahnen übertrifft, abzugehen.

Zur weiteren Bestimmung der Form der Achsen dürfte noch zuzufügen sein, dass es in Rücksicht darauf, dass die

Stoss- und Centrifugalkraft, sowie der Winddruck auf die Mitte der Achse weniger als an der Nabe einwirken, ausserdem auch die Pressung der Nabe selbst an dieser Stelle eine grössere Anspannung der Achse hervorruft, unbedenklich ist, die Achse nach der Mitte zu so verjüngt zu machen, dass dort der Durchmesser um $\frac{1}{10}$ geringer wird als in der Nabe.

Ferner haben sowohl allgemeine Erfahrungen als specielle Versuche die Nachtheile scharfer Absätze unzweifelhaft dargethan, es werden daher alle Absätze an der Mittelachse zu vermeiden sein.

Aus gleichem Grunde wird empfohlen, den Uebergang aus dem Achsenschaft in den dünneren Schenkel durch eine Curve zu vermitteln, deren Radius nicht kleiner ist als der zu vermittelnde Absatz.

Die Länge der angewandten Laufschenkel schwankt zwischen 5 und $8\frac{1}{2}$'' (= 127 —216 m. m.). Entscheidende Gründe für eine bestimmte Länge sind in keiner der Antworten angeführt.

Eine Schenkellänge von $\frac{6}{5}$ bis $\frac{7}{5}$ des Durchmessers der Achsen in der Nabe, und ein Schenkeldurchmesser von $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ desselben Durchmessers können als praktisch bewährte Maasse bezeichnet werden, welche für Neubeschaffungen zu empfehlen sind.

Was endlich den Gussstahl betrifft, so hat sich derselbe als Achsenmaterial unzweifelhaft bewährt. Das günstige Verhalten der Schenkel ohne Schweissfugen, die geringere Reibung, welche vortheilhaft auf Abnutzung und Oelverbrauch wirkt, und die grössere Festigkeit im Verhältniss zu Eisen geben dem Gussstahl einen nicht zu verkennenden Vorzug.

Nach den Resultaten der vom Referenten angestellten Versuche kann derselbe nicht empfehlen, die Festigkeit von gut durchgeschmiedetem ungehärtetem Gussstahl um mehr als 30 Proc. höher als die des Eisens anzunehmen, (bei gleicher Tragfähigkeit ist darnach der Durchmesser von Gussstahlachsen um $\frac{1}{12}$ geringer als der eisernen Achsen). Erst wenn es der Fabrikation gelungen ist, eine grössere Gleichmässigkeit als bis jetzt, sicher zu erreichen, wird es zulässig sein, die allerdings in einzelnen Fällen erheblich grössere Festigkeit des Gussstahls voll in Rechnung zu bringen.

Ob der Tiegelguss von dem durch Bessemer's Verfahren erzeugten Stahl unbedingt den Vorzug verdient, oder ob mehr das verwandte Rohmaterial entscheidet, ist noch nicht festgestellt.

Diese Frage wurde bereits in der Plenar-Versammlung der Techniker-Conferenz bei Abfassung der Grundzüge und einheitlichen Bestimmungen beantwortet.

44. Referat über die Frage: (B. Nr. 7.)

Welches System der Achslager-Construction verdient nach den bisherigen Erfahrungen den Vorzug?

(Referent: Verwaltung der k. k. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Auf diese Frage sind bisher 31 Antworten eingelaufen, welche dem Wesen nach folgendermaassen lauten:

1. Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn empfiehlt Oelschmierung von unten allein, dichten Verschluss, entsprechend tief gelegene Füllöffnung und eine Grösse des Oelbehälters für 3000 Meilen Fahrt, damit das Schmieren nur in den Werkstätten bei den vorgeschriebenen Wagenrevisionen zu erfolgen braucht. Sie empfiehlt Beweglichkeit der Lagerfutter und der auf der Achse ruhenden Feder zur Vermeidung ungleichen Druckes auf den Achsschenkel, sowie nicht zu harte Legirung der Lagerfutter und lange Achsschenkel. Sie spricht sich gegen die Schmierapparate aus, welche das Oel durch Rollen, Scheiben, Wurfrädchen u. s. w. in Bewegung setzen und bald verdicken. Sie macht die Bemerkung, dass ihr keines der in der Preisschrift von Heusinger dargestellten Achslager als allen Anforderungen entsprechend erscheine und schliesst mit der interessanten Mittheilung, dass es ihr gelungen, mit einem neu construirten Lager für Oelschmiere von unten bei einem Durchlauf von 3000 Meilen ohne Nachschmierung einen Oelverbrauch von nur 0,02 Loth oder 0,00067 Zoll-Pfund pro Achsmeile im Werthe von 0,04 Pfennig zu erzielen. *)

2. Die Badische Staatsbahn empfiehlt Achslager mit Oelschmierung von unten und dichtem Verschluss.

3. Die Bayerische Ostbahn giebt die Construction ihres Achslagers bekannt, welches für Oelschmierung von unten eingerichtet ist, aber auch im Bedarfsfalle von oben geschmiert werden kann. Sie lobt den geringen Oelverbrauch und das äusserst seltene Heisslaufen desselben. Die Befestigung der Feder auf dem Achslager gestattet dem letzteren nach allen Richtungen die nöthige freie Bewegung. **)

4. Die Bayerische Staatsbahn ist der Ansicht, dass die Erfahrung bis jetzt noch nicht hinreichend festgestellt habe, welches von den vielen verbesserten Achslagern den Vorzug verdiene. Sie theilt mit, dass ihre älteren Achslager bei Oelschmiere, besonders in den Bahncurven mit starker Schienenerhöhung, viel Schmiermaterial verloren, während dies gegenwärtig bei Verwendung von halbflüssiger Schmiere (Oel und Talg) nicht mehr vorkomme.

5. Die Berlin-Anhaltische Bahn empfiehlt Achslager welche das Schmieröl dem Achsschenkel von unten zuführen.

6. Die Berlin-Hamburger Bahn hält nach ihren Erfahrungen Achslager mit Schmierung durch flüssige Schmiere von oben und unten für die besten, empfiehlt guten Verschluss und Lagerfutter aus Weissmetall.

7. Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn empfiehlt ihre Achslager mit Oelschmierung von oben, welche das überfliessende Oel unten wieder aufsaugen und am Achsschenkel vertheilen. Sie spricht sich speciell gegen die Oelschmierung von unten allein aus, weil die Saugapparate durch die Verunreinigung des Oels dabei leicht verstopft und unwirksam werden.

8. Die Braunschweigische Staatsbahn empfiehlt ihr vom Ingenieur Claus construirten Achslager für Oelschmierung von unten und im Bedarfsfalle von oben, dessen Lagerfutter

*) Diese Achsbüchse vom Werkmeister Beuther construirt war bei der Techniker-Versammlung in Dresden ausgestellt und ist im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1866 1. Heft abgebildet und beschrieben.

**) Diese Achsbüchse wurde im tech. Vereins-Organ 1865 6. Heft abgebildet und beschrieben.

sich im Innern der Büchse selbstthätig jeder Achsstellung anschmiegt und dessen Unter- und Obertheil aus einem Gussstück besteht, das durch eine vordere Klappe raschen Zugang zum Innern gestattet. Sie hebt die ausserordentliche Schnelligkeit hervor, mit welcher ein solches Lager geöffnet, revidirt und reparirt werden kann und empfiehlt schliesslich eine freie Auflage der Feder und der Achsbüchse, sowie einen leicht lösbaren Federbügel zur raschen Auswechslung gesprungener Lamellen. *)

9. Die Frankfurt-Hanauer Bahn empfiehlt Achsbüchsen mit gutem Verschluss und Oelschmierung von unten, deren Lagerfutter sich derart drehen können, dass die Belastung nur auf die Mitte des Achsschenkels wirkt. **)

10. Die Galizische Carl-Ludwigs-Bahn empfiehlt ihre Achsbüchsen zum Schmieren von oben und unten, bei deren Herstellung die Handarbeit beinahe gänzlich durch Dreher- und Hobler-Arbeit ersetzt sei, und giebt der halbflüssigen Schmiere vor der flüssigen den Vorzug, indem letztere zu schwer vor Verlusten zu bewahren ist. ***)

11. Die Graz-Köflacher Bahn empfiehlt ihre Achslager mit Oelschmiere von unten und elastischer Wollstopfung.

12. Die Hannoversche Staatsbahn theilt ihr neuestes verbessertes Achslager für Oelschmiere von unten und im Bedarfsfalle von oben mit, dessen Untertheil sich sehr rasch losnehmen und wieder befestigen lässt, und ein sehr schnelles Revidiren und Repariren der Lager ermöglicht. Die Verbindung der Feder mit der Achsbüchse gestattet dieser eine freie Bewegung nach der Stellung der Achse.

13. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn theilt mit, dass sich ihr neuestes Achslager mit Oelschmierung durch Dochte von oben mit Nothpolster von unten, bei periodischen monatlichen Schmierungen bisher bewährt habe. Zu den Lagerfuttern wird Blei-Antimon-Legirung verwendet.

14. Die Cöln-Mindener Bahn empfiehlt ihr Achslager neuester Construction mit Oelschmierung von unten und im Bedarfsfalle von oben, welches einen guten Verschluss hat, ein rasches Revidiren gestattet und 500 Fahrtmeilen ohne Nachschmierung zurücklegt. Sie empfiehlt, entweder die Lagerfutter selbst oder die Befestigung der Federn auf den Büchsen beweglich einzurichten und verlangt nicht zu weiche und zu leicht schmelzbare Legirung der Futter, sowie harte und glatte Oberflächen der Achsschenkel, bei welchen sich durchaus keine Schweissfugen zeigen dürfen.

15. Die Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn empfiehlt ihre Achslager neuester Construction für Oelschmiere von unten, bei welchen in einer Schale Putzwolle mit Saugdochten von unten mittelst Federn gegen den Achsschenkel gedrückt werden. †)

16. Die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn empfiehlt ihre Achslager zur Schmierung von unten.

*) Siehe Heusinger v. Waldegg: Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Gekrönte Preisschrift (Wiesbaden, Kreidels Verlag) Preis 4 Thlr. Seite 67.

**) Siehe Heusinger v. Waldegg Preisschrift Seite 78.

***) Siehe Heusinger v. Waldegg Preisschrift Seite 77.

†) Die Leipzig-Dresdener Bahn empfiehlt ihre Achsbüchsen mit Oelschmierung von Oben und Lager von Weissmetall. Zur Unterhaltung und Reparatur der 4856 vorhandenen Achslager wurden im Jahr 1863 1221 Pfd. neues Weissmetall verbraucht.

17. Die Mecklenburgische Bahn theilt die Einrichtung ihrer Achslager zum Schmieren nur von unten mit und empfiehlt ihre Lagerfutter aus Weissmetall. *)

18. Die Nassauische Staatsbahn giebt unter Hinweis auf die Preisschrift von Heusinger den für periodische Schmierung eingerichteten Achslagern den Vorzug und zwar unter Anwendung

a) von dickflüssiger Schmiere bei hinlänglich grossem Oelbehälter,
b) von Oelschmiere bei dichtem Verschluss unter Anwendung von auf Federn ruhenden Schmierpolstern, sowie unter gleichzeitiger Verwendung von Weissmetall-Composition zu den Lagerfuttern.

19. Die Neisse-Brieger Bahn empfiehlt ihre Achsbüchsen von der neuesten Construction der Cöln-Mindener Bahn.

20. Die Niederschlesisch-Märkische Bahn empfiehlt Achslager mit Oelschmiere von unten und möglichst dichtem Verschlusse.

21. Die Oberschlesische Bahn (Breslau-Posen-Glogau und Stargard-Posen) empfiehlt festverschlossene Achslager mit Schmiervorrichtung durch Saugpolster von unten, bei welchen auch von oben geschmiert werden kann.

22. Die Oesterreichische Staatsbahn betrachtet die Frage noch als eine offene. Sie theilt ihr neuestes Achslager mit Oelschmierung von unten mit, bei dem die bisher verwendete elastische Wollstopfung verlassen und dafür eine mit Wolle und Saugdocht versehene Schale adoptirt ist, welche durch Federn an den Achsschenkel drückt. Sie beachtete bei dieser Construction unter Beibehaltung langer Schmierperioden, einen möglichst guten Abschluss des Oelbehälters und eine möglichste Reinigung des sich absondernden schmutzigen Oeles vor seiner Wiederverwendung zu erzielen. **)

23. Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn theilt nur eine Skizze ihrer Lagerfutter mit, ohne auf die Frage des Schmierapparates und der Construction des Achslagers einzugehen.

24. Die Preussische Ostbahn spricht sich gegen alle complicirten Achslager und namentlich gegen die Dietz'schen aus. Sie empfiehlt möglichste Einfachheit und dichten Verschluss und macht die Mittheilung, dass sie Achslager mit Oelschmierung von unten besitze, neuerdings jedoch in Erwägung ziehe, ob es nicht doch vorzuziehen sei, das Schmieröl von oben aufzugeben, damit der Uebelstand beseitigt werde, dass durch den freien Zutritt des unreinen Oeles zu den Saugdochten die zuverlässige Schmierung beeinträchtigt wird.

*) Siehe Heusinger v. Waldegg Preisschrift Seite 53.

**) Die Oesterreich. Südbahn empfiehlt ihre Achsbüchsen für steife Schmiere wobei die metallenen Achslager mit 2 Schmierlöcher versehen sind und das Schmier-Reservoir sich über denselben befindet. Erfahrungsgemäss steht fest dass derartige gut gefüllte Schmierbüchsen in ordentlichem Stande ohne revidirt zu werden Distanzen von 2000—3000 Kilometer mit mittlerer Geschwindigkeit zurücklegen können. Dabei belaufen sich die Auslagen für Schmiermaterial pr. 1000 Kilometer und pr. Wagen von 2 Achsen auf 0,30 Frcs.

Die Oesterr. Südbahn scheint die einzige deutsche Bahn zu sein, welche noch die steife Schmiere und zwar bei ca. 20,000 Achsbüchsen anwendet.

25. Die Reinische Bahn theilt einen schon früher verfassten ausführlichen Bericht über die Erfordernisse eines guten Achslagers mit, der die Vortheile ihrer zuletzt construirten Lager hervorhebt. Durch diese Mittheilung wird eine Oelschmierung von unten durch elastische Wollstopfung empfohlen, wobei jedoch keine Schmierung in längeren Perioden, sondern öftere kleinere Nachschmierungen für 20 bis 30 Meilen als vortheilhaft bezeichnet werden. Ein besonderer Werth wird auf die richtige Höhe der Füllöffnung gelegt, welche so niedrig zu halten sei, dass das Oel beim tiefsten Punkte des Lageranschlusses an der Dichtungsscheibe auch beim Befahren der grössten Schienenerhöhung in Curven und selbst bei Stössen nicht in Verlust gerathen kann.*)

26. Die Saarbrücker und Rhein-Nahe Bahn kann ihre Dietz'schen Achslager empfehlen, wenn dieselben in allen ihren Theilen mit der grössten Sorgfalt ausgearbeitet sind. Sie empfiehlt jedoch im Allgemeinen möglichste Einfachheit, besten Verschluss, Schmierung von unten und zweckmässigen Oelstand.

27. Die Sächsisch Oestliche Staatsbahn empfiehlt ihre durch Abbildung erläuterte Achslager mit Oelschmiere von unten und oben als die besten.**)

28. Die Sächsisch Westliche Staatsbahn empfiehlt unter Hinweis auf die Preisschrift von Heusinger ihre Achslager mit Schmiervorrichtung von unten, welche für den Bedarfsfall auch von oben schmieren, indem die im oberen Behälter befindliche feste Schmiere erst einer kleinen Erwärmung bedarf, um durch den Docht aufgesaugt und auf die Achse gebracht zu werden.

29. Die Theiss-Bahn empfiehlt ihr Achslager mit elastischer Wollstopfung, bei welchem die der Radnabe zunächst liegende Hohlkehle des Achsschenkels sehr weit in die Büchse hineinragt, um das abtropfende Oel mit Sicherheit aufzufangen und welches vollkommen fest und unbeweglich mit der Tragfeder verbunden ist, damit die Bewegung und Stösse der Achsbüchse das Oel nicht verspritzen.

30. Die Thüringische und Werra-Bahn empfiehlt vor Allem Einfachheit der Construction und hält dem Principe nach die Oelschmierung von unten, bei der auch die Möglichkeit einer Schmierung von oben gegeben ist, für die beste. Sie empfiehlt als Schmierpolster gewirkte Kissen und als Lagermetall ihre Weissmetall-Legirung.***)

31. Die Wilhelms-Bahn empfiehlt endlich ihre Achslager mit der sogenannten Antifrictions-Schmiere (dickflüssige Schmiere), indem sie wenig Reparaturen und Betriebsstörungen verursachen.

Aus diesen Antworten geht hervor, dass die Frage über das beste System der Achslager-Constructionen noch eine offene ist, weil von den einzelnen Bahnen nicht ein und dasselbe, sondern verschiedene Systeme, und zwar von den meisten Bahnen die eigenen Constructionen, für die zweckmässigsten gehalten und empfohlen werden.

Demungeachtetet lässt sich aus diesen Antworten constatiren:

1) dass die Mehrzahl der Bahnen Achslager für Wagen empfiehlt, welche bei möglichst dichtem Verschluss für Oelschmiere von unten mit auf Federn ruhenden Schmierpolstern eingerichtet sind, bei welchem im Nothfalle auch Schmiermaterial von oben aufgegeben werden kann;

2) dass es zweckmässig sei, bei dieser Construction das von den Achsschenkeln abfliessende unreine Oel vor dem Zutritte zu den Sauchdochten erst wieder zu reinigen;

3) dass es wünschenswerth sei, den Oelstand für periodische Schmierung auf lange Dauer einzurichten, und dass die Füllöffnung so niedrig angebracht werden muss, dass bei voller Füllung ein Oelverlust am tiefsten Punkte der Achsbüchse beim Austritte des Achsschenkels selbst durch die Erhöhung der Schienen in den Curven und durch die gewöhnlichen Stösse der Achse nicht stattfinden kann;

Ferner werden fast allgemein für die zu wählende Achslager-Construction empfohlen:

Grösste Einfachheit, die Möglichkeit einer raschen Revision und Reparatur der Lager, Beweglichkeit der Lagerfutter, oder der Federn, damit die Belastung des Achschenkels stets in der Mitte erfolgt, und endlich nicht zu weiche und nicht zu leicht schmelzbare Lagerfutter aus Weissmetall.

Mit Rücksicht auf diese Erörterungen und in Anbetracht der günstigen Resultate, welche auch die Achslager mit halbflüssiger Schmiere zeigen, wäre in den Grundzügen für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands unter dem Abschnitte „Wagen“ ein Paragraph für die Achslager aufzunehmen, welcher folgendermassen vorgeschlagen wird:

Die Achslager-Construction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmierverlust gewähren und eine rasche Revision gestatten.

Es empfiehlt sich, die Lagerfutter oder Federn derart beweglich einzurichten, dass die Belastung der Achslagerschenkel stets in der Mitte erfolgt.

Die Anordnung periodischer Schmierung der Achsen mit Oel oder dickflüssiger Schmiere zur Reducirung des Schmierpersonals kann als vortheilhaft bezeichnet werden.

Bei Anwendung der Oelschmiere von unten mit auf Federn ruhenden Schmierpolstern ist darauf zu achten, dass

1) im Nothfalle auch von oben nachgeschmiert werden kann;
2) dass das unreine vom Achsschenkel zurückfliessende Oel vor dem Zutritte zu den Saugdochten des Schmierpolsters erst wieder möglichst gereinigt,
3) dass der Oelbehälter nach allen Seiten hin möglichst geschlossen sei und der Oelstand, sowie die Füllöffnung entsprechend tief gehalten werden.

Beschluss.

«Die Achslagerconstruction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmierverlust gewähren une eine rasche Revi-

*) Siehe techn. Vereins-Organ 1865, S. 63.

**) Siehe Heusinger v. Waldegg, Preisschrift. S. 69.

***) Die Westphälische Bahn giebt im Allgemeinen denjenigen Constructionen den Vorzug, welche das Schmieröl von Unten einführen In neuerer Zeit ist das von Henz mitgetheilte Amerikanische System mit festem Schraubenverschluss, jedoch nicht mit loser Putzwolle, sondern mit Schmierpolstern eingeführt und hat sich dasselbe vortrefflich bewährt. Siehe Heusinger v. Waldegg's Preisschrift S. 96.

sion gestatten. Man kann unter allen jetzt bekannten guten Constructionen keiner den absoluten Vorzug geben."

Zugleich wurde beschlossen: Die Zeichnung der vom Oberinspector W. Bender in Wien construirten verbesserten Basson'schen Achsbüchse am Schlusse dieses Werks aufzunehmen. (Siehe Taf. VIII.)

45. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 4.)

Sind Gummi oder Federn aus Stahl zu den Zug- und Stoss-Apparaten vorzuziehen?

(Referent: Königl. Direction der Niederschles.-Märkischen Eisenbahn.)

Die Königlich Preussische Ostbahn, die Rheinische, die Galizische Carl-Ludwigsbahn, die Herzoglich Braunschweigische, Westphälische Bahn, Oppeln-Tarnowitzer Bahn, Magdeburg-Wittenbergesche Bahn, Leipzig-Dresdner Bahn, Berlin-Hamburger Bahn, Theiss-Eisenbahn*) und die Königlich Bayerische Staatsbahn erklären sich entschieden für Gummi, weil die Beschaffung und Unterhaltung billiger ist als bei Stahl, und auch die Dauer den letzteren übertrifft, wenn auf Lieferung guter ungefälschter Waare gesehen wird.

Die Herzoglich Braunschweigische Verwaltung empfiehlt zu letzterem Zweck Vereinigung mehrerer Bahnen zur Selbstfabrikation.

Die Thüringische, Berlin-Hamburger Bahn und die Königlich Hannoversche Bahn verwenden zu den Zug- und Stoss-Apparaten der Personenwagen Blattfedern, bei den Güterwagen verwenden sie Gummi. Es wird angeführt, dass Gummi stets einen vollkommen harten Stoss verhindern werde, welcher bei Stahlfedern eintrete, wenn die Stosskraft durch den gegebenen Hub nicht ganz vernichtet sei.

Aehnlich verfährt die Königlich Sächsisch-Westliche Staatsbahn, nur hat sie bei einem Theil der Güterwagen auch Spiralfedern seit zwei Jahren mit gutem Erfolg angewendet.

*) Auf der Theiss-Eisenbahn ist bei sämmtlichen Personen- und Güterwagen für die Zug- und Stossapparate das Gummifedern-System von Georg Spencer in London seit dem Jahr 1857 eingeführt; dasselbe hat sich vollkommen bewährt. Die Bestandtheile aus vulkanisirtem Kautschuk haben die Form von doppelten und einfachen Conen. Das ganze Kautschuk-Material für einen Wagen bei der Zugvorrichtung aus einem Doppelconus und zwei einfachen Conen — bei der Stossvorrichtung aus 8 Dopelconen und 8 einfachen Conen bestehend wiegt zusammen 18,36 Wiener Pfund. Es wird bei diesem System nicht allein die Elasticität des Kautschuks, sondern so zu sagen auch seine rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen, denn die Conen sind von eisernen Ringen von T-förmigem Querschnitt resp. Scheiben mit Rändern umgeben, bis zu welchen die Gummiringe sich seitwärts nur ausdehnen können. Die Unterhaltungskosten der Buffer und Zugapparate betrugen auf der Theissbahn während 7 Jahren pr. Wagen und Jahr 14,88 Kreuzer.

Genaue Zeichnung und Beschreibung dieses Systems enthält das techn. Vereins-Organ 1865 5. Heft S. 205.

Die Anwendung von Blattfedern bei Personenwagen hält dieselbe für nöthig, weil ein grosser Werth darauf gelegt werden muss, bei diesen Wagen einen weichen nicht zu kurzen Stoss herbeizuführen.

Dasselbe mit Gummi zu erreichen, würde, wenn auch möglich, doch erfahrungsmässig kostspieliger sein, während die Stahlfedern sehr geringe Unterhaltungskosten verursachen.

Die Sächsisch-Oestliche Staatsbahn, Bayerische Ostbahn, Wilhelmsbahn und die Oestereich. Südbahn verwenden zu den Zug- und Stossapparaten theils Gummi, theils Spiralfedern und lassen die Frage unentschieden.

Die Berlin-Stettiner Bahn und Königlich Saarbrücker Bahn, desgleichen die Graz-Köflacher Bahn verwenden zu den Zugapparaten Spiralfedern, zu den Buffern Gummi.

Die Oberschlesische, die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Neisse-Brieger Bahn, Oesterreichische Staatsbahn, Grossherzogl. Badische Bahn, Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn, Niederschlesisch Märkische Bahn und die Kurfürst Friedrich Wilhelms-Nordbahn erklären sich entschieden für Spiralfedern.

Gummi wird schon bei schlechtem Material nach einjährigem Gebrauch mangelhaft.

Die Magdeburg-Leipziger und die Frankfurt-Hanauer Eisenbahn erklären sich im Allgemeinen für Stahlfedern.

Beschluss.

„Die Frage bleibt unentschieden. Bei guter Construction und Ausführung sowie bei gutem Material hat sich beides bewährt."

46. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. Nr. 7).

Welche Methode das gefährliche Kuppeln der Wagen bei dem Rangiren auf den Bahnhöfen und den Verlust an Menschenleben dabei zu vermeiden sind bisher vorgeschlagen und welche bewährt sich am besten?

(Referent: General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Eine wesentliche Verbesserung der bisherigen Methode der Wagenkuppelung wird von keiner Bahnverwaltung vorgeschlagen oder empfohlen.

Alle bisher in dieser Richtung gemachten Versuche haben bis jetzt keinen praktischen Erfolg gehabt. In Bezug auf die wünschenswerthe grössere Sicherung des Personals bei dem Kuppeln wird vor Allem grösste Vorsicht empfohlen und von einigen Verwaltungen die Ansicht ausgesprochen, dass nur durch Anwendung einer geringeren Entfernung der Buffer von einander, wodurch das Kuppeln ermöglicht würde, ohne zwischen die

Buffer treten zu müssen, die Gefahr bei diesem Geschäfte wesentlich vermindert werden könne. *)

Beschluss.

„Ein vollkommen befriedigendes System der Wagenkuppelung ist bisher nicht aufgestellt worden."

47. Referat über die Frage: (B. Nr. 5.)

Auf welchen Bahnen ist die Patent-Schraubenkuppelung schon durchgeführt?

(Referent: General-Direction der K. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Von den 35 Bahnverwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, haben 26 Verwaltungen die vollständige Durchführung der Patent-Schraubenkuppelung begutachtet; 19 Verwaltungen **) haben diese Kuppelung bei Personen- und Güterwagen vollständig oder grösstentheils durchgeführt, bei den übrigen 7 Bahnen ***) ist die Durchführung beschlossen.

Von den übrigen Bahnverwaltungen empfehlen 8 †) die Anwendung der Schraubenkuppelung nur für die Personenwagen und ziehen, theils wegen des Wagen-Rangirens, theils wegen des schwierigen Anfahrens für die Güterwagen, die Gliederketten den Schraubenkuppelungen vor, und die Graz-Köflacher Bahn hat die Schraubenkuppelung bei keiner Sorte von Wagen wegen der vielen scharfen Curven und Weichen gar nicht angewendet.

Fernere Bemerkungen über Patent-Schraubenkuppelungen:

Die Wilhelmsbahn hat wahrgenommen, dass sich die Schraubengewinde stark abnutzen.

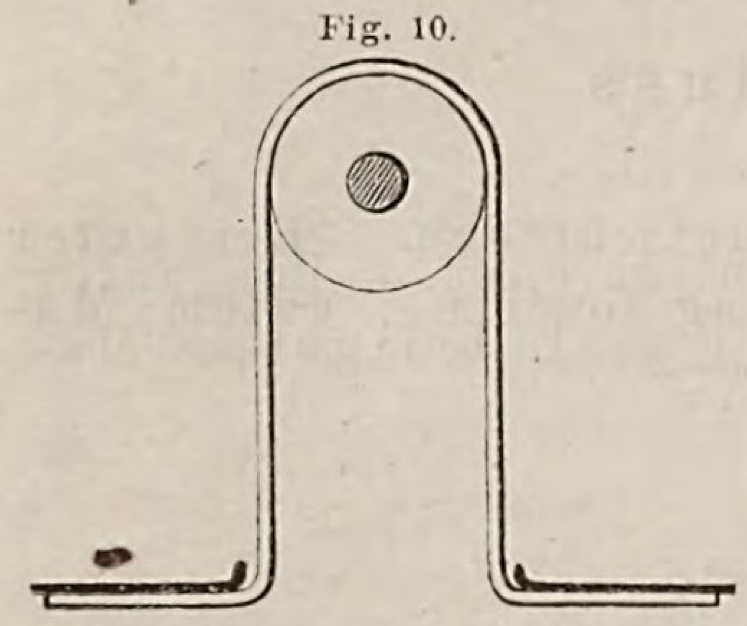
Die Braunschweigische Bahn verwendet Schraubenkuppelungen, welche noch ein Kettenglied zwischen dem Zughaken und der Schraube haben, damit die Kuppelung sich nicht klemmen kann. Diese Anordnung hat sich als nothwendig herausgestellt und bewährt.

Der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn entspricht die vorgeschriebene Patentkuppelung nicht bei schweren Güterzügen, weil die angegebene Steigung des Gewindes bei dem starken Drucke, den die Schraube erfährt, und bei dem kurzen Hebel mit dem Gewichte zurückschraubt.

Die Rheinische Bahn zieht bei Personenwagen die Schraubenkuppelung straffer an, bei Güterwagen dagegen weniger straff, um das Anfahren zu erleichtern.

*) Weitere Bemerkungen über die zweckmässigste Methode des Kuppelns der Wagen in Bezug auf Gefährlichkeit:

Fig. 10.



Die Rheinische Eisenbahn empfiehlt einen über den Buffern angebrachten doppelten Tritt, welcher dem Rangirer gestattet auf den Buffern reitend, die Kuppelung ein- und auszuführen und leicht überzusteigen ohne dass er unter dieselben zu kriegen braucht. Würde eine solche Einrichtung übereck an den Wagen je an zwei Buffern angebracht, so könnte von jeder Seite aus das Kuppeln in dieser Weise sicherer und schneller als bisher vorgenommen werden.

Die Oesterreichische Südbahn und Graz-Köfflacher Bahn bezeichnen die Signalfahne mit verlängerter Stange und einem festen eisernen Haken als ein bewährtes einfaches und zweckentsprechendes Werkzeug zum Aus- und Einkuppeln der Wagen. Ausführlich beschrieben im Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt in Oesterreich. 1863 Nr. 8.

**) Diese sind namentlich: Berlin-Anhalt, Berlin-Hamburg, Berlin-Potsdam-Magdeburg, Oberschlesische Bahn, Saarbrücken und Trier, Wilhelmsbahn, Berlin-Stettin, Magdeburg-Wittenberge, Niederschles.-Märkische Bahn, Oppeln-Tarnowitzer, Rheinische Bahn, Badische Bahn, Bayerische Ostbahn, Bayerische Staatsbahn, Hannoversche Bahn, Cöln-Mindener Bahn, Nassauische Staatsbahn, Braunschweigische Bahn und Preussische Ostbahn.

***) Deren Namen sind: Aachen-Düsseldorf-Ruhrort, Friedrich Wilhelms-Nordbahn, Magdeburg-Leipzig, Neisse-Brieg, Sächsisch-Oestl. Staatsb., Westphälische Bahn und Thüringische Bahn.

†) Namentlich sind dieses: Oesterreich. Staatsbahn, Kaiser Ferdinands Nordbahn, Frankfurt-Hanauer Bahn, Leipzig-Dresdener Bahn, Sächsisch-Westl. Staatsbahn, Theissbahn, Galizische Carl-Ludwigsbahn und Oesterr. Südbahn.

48. Referat über die Frage: (B. Nr. 6.)

Sind Nothketten an den Wagen als ferner erforlich anzusehen?

(Referent: General-Direction der K. Bayerischen Verkehrs-Anstalten.)

Ueber diese Frage haben sich 35 Bahnverwaltungen geäussert. Von diesen haben sich nur 11 *) für die gänzliche Entbehrlichkeit der Nothketten ausgesprochen; die übrigen Verwaltungen halten die Beibehaltung der Nothketten zweckmässig und zur Sicherheit beitragend. Ueber die ungenügende Stärke der bisher angewendeten Nothketten sind fast alle einverstanden; die meisten Verwaltungen begutachten daher eine viel grössere Stärke der Nothketten von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ Zoll engl. (=19—22 m.m.) gleichzeitig die Anwendung von elastischen Unterlagern oder Gummiringen, welche ein grösseres Ausziehen gestatten.

Eine geringere Entfernung der beiden Nothketten von einander wird von 4 Bahnen **) empfohlen, die Anbringung der Nothketten an den beiden Enden eines in der Mitte drehbaren Balanciers zur Herstellung eines gleichen Zugs für beide Nothketten wird von der Bayerischen Staatsbahn begutachtet, oder nur eine ebenso starke als die Hauptzugkette in der Mitte unter letzteren anzubringen empfohlen. ***)

*) Diese sind namentlich: Aachen-Düsseldorf-Ruhrort, Thüringische Bahn, Berlin-Anhalt, Neisse-Brieg, Sächsisch Oestliche Staatsbahn, Berlin-Stettin, Wilhelmsbahn, Magdeburg-Wittenberge, Niederschlesisch-Märkische Bahn, Oppeln-Tarnowitz und Nassauische Staatsbahn.

**) Namentlich sind dieses: Bayerische Ostbahn, Saarbrücken und Trier Bahn, Westphälische und Rheinische Bahn

***) Fernere Bemerkungen über Nothketten:

Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn empfiehlt statt der bisherigen Nothketten Drahtseile, welche unter der ganzen Wagenlänge durchge-

Diese Frage hat durch den Beschluss der Plenarversammlung (bei den Grundzügen) ihre Beantwortung gefunden.

49. Referat über die Frage: (B. 4.)

Ist es nothwendig oder empfehlenswerth, die Sitze der Bremser durchgehends gedeckt einzurichten?

(Referent: Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten.)

Diese Frage wurde von 31 Verwaltungen beantwortet, die jedoch in ihren Ansichten sowohl im Allgemeinen, als im Einzelnen sehr weit auseinander gehen.

23 Verwaltungen halten die bedeckten Sitze mehr oder minder nöthig oder empfehlenswerth, 8 Verwaltungen sprechen sich gegen dieselben aus, 3 Verwaltungen halten die durchgängige Bedeckung der Sitze für unbedingt nöthig; 15 Verwaltungen empfehlen die allgemeine Bedeckung und 5 Verwaltungen sind nur für bedeckte Sitze bei den Personenzügen und etwa noch bei den bedeckten Güterwagen. *)

gehen und einige Elasticität beim Anziehen durch kleine Gummiringe erhalten.

Die Rheinische Eisenbahn empfiehlt dringend nur eine Kette in der Mitte unter dem Hauptzug, nach langjährigen vergleichenden Erfahrungen mit diesem und dem jetzigen System.

Die Frankfurt-Hanauer Bahn hält für die Nothketten vorspringende Führungsköcher für nothwendig, damit ihre Haken mindestens 9" (=229 m m.) von den Schienen abstehen.

Die Bayerische Ostbahn empfiehlt die Nothketten mit solchen elastischen Unterlagen zu versehen, dass sie sich mindestens 1½ Zoll (38 m m.) ausziehen lassen, dabei sollen sie 1 Zoll (25 m. m.) starke Kettenglieder haben; ferner sollen die Ketten nur so lang sein, dass wenn die Zughaken ganz ausgezogen sind, die Nothketten in Wirksamkeit treten.

Auch die Graz-Köflacher Bahn will die Nothketten nicht länger als die bei den Bufferabständen + 9 Zoll und so stark als der halbe Querschnitt des Zuggestänges haben.

Die Nassauische Staatsbahn empfiehlt statt der Nothketten zur Sicherheit des Bahnbetriebes eine zweite in der Längenachse des Wagens wirkende Patentkuppelung, welche mit der ersten möglichst gleich gespannt ist, anzubringen.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahn will beim Reissen der Hauptzugvorrichtung statt der Nothketten als Mittel zum Nothkuppeln einen Bügel der horizontal ausgezogen den Zughaken umfasst, angebracht wissen.

Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter und Thüringische Bahn empfehlen anstatt der abzuschaffenden Nothketten einfache Kettenhaken an die Kopfschwellen der Wagen anzubringen und bei jedem Zuge einen bestimmten Satz hinlänglich starker Zugketten mitzuführen. Bei eintretendem Bruche sind dann die beiden Theile des Zuges durch je zwei dergleichen Ketten zu verbinden.

Die Cöln-Mindener Bahn und Oesterreichische Südbahn schlagen vor die Nothketten für gewöhnlich nicht einzuhängen, so lange die Hauptkuppelung unversehrt ist, sondern erst dann dazu überzugehen, wenn diese zerrissen ist.

*) Zu letztern 5 Verwaltungen kommen noch hinzu
a. die Oesterreichische Südbahn,
b. die Leipzig-Dresdener Bahn.

Die Gründe, die für die Bedeckung geltend gemacht worden, sind:

a. das Interesse des Dienstes und der Sicherheit, indem geschütztes Personal sich seinem Dienst besser widmen und auch den Zug besser übersehen kann, als wenn ihm Regen und Schnee in das Gesicht schlägt. An geschütztes Personal können grössere Ansprüche gemacht werden.

b. Humanitätsrücksichten für das Personal und Nutzen, der aus dessen Schonung zugleich für die Verwaltung entsteht. Eine Verwaltung spricht sich dahin aus, dass das Personal nicht schlechter behandelt werden sollte, als Thiere, für welche offene Wagen als schädlich erachtet werden.

c. Reinlichkeitsrücksichten, namentlich bei Personenzügen. Die Verwaltungen, welche die theilweise Anwendung empfehlen, stützen ihre Ansicht im Allgemeinen darauf, dass die Bremsersitze der Wagen, welche in schnellfahrenden Zügen laufen, gedeckt sein sollten, während die übrigen, insbesondere die an offenen Güterwagen unbedeckt bleiben könnten oder höchstens mit einer leichten Decke gegen den stärksten Anprall des Wetters versehen sein sollten.

Andere Verwaltungen wollen die Nothwendigkeit der Bremshäuschen von der Grösse der Touren des Personals abhängig machen.

Einige Verwaltungen finden auch Schwierigkeiten in der allgemeinen Einführung wegen der verschiedenen Construction der Wagen, sowie wegen der einseitigen Belastung, die angeblich dadurch entstehen soll. Letzterem Uebelstande kann jedoch leicht durch entsprechende Versetzung der Achse abgeholfen werden.

Ueber die Verwendung von ganz geschlossenen Häuschen oder solcher, die an einer Seite offen sind, haben sich auch verschiedene Verwaltungen speciell ausgesprochen und zwar 2 Verwaltungen für erstere und 4 für letztere.

Ganz geschlossene Häuschen werden für unzweckmässig gehalten, weil die Bremser die Signale nicht leicht genug hören können, während die auf einer Seite offenen Häuschen als Staub- und Windfänge bezeichnet werden, die einen ungenügenden Schutz gewähren.

Die Gründe, die gegen die Bedeckung der Bremsersitze vorgebracht werden, sind:

a. das Personal, das ohnedies schwierig zu überwachen ist, wird mehr zur Unachtsamkeit verleitet, überlässt sich seiner Bequemlichkeit und dem Schlaf viel mehr, als bei offenen Sitzen;

b. die Signale können nicht gut gehört werden;

c. geschlossene Sitze haben nur Werth bei Sturm, Regen, Schnee und Frost, wo die Aufmerksamkeit gerade am gespanntesten sein sollte. Gerade bei der ungünstigen Witterung werden aber die Fenster der Häuschen leicht mehr oder minder undurchsichtig durch anhaftendes Wasser oder Eis.

Es wird bemerkt, dass man die Humanität nicht zu weit treiben solle, und dass es weit zweckmässiger sei, dem Personal gute, warme Kleider zu verschaffen und dasselbe öfters abzulösen.

Eine Verwaltung verwirft selbst alle über 1 Fuss hohen

Rück- und Armlehnen an den offenen Sitzen, damit das Personal nicht zu bequem und unaufmerksam werde. Eine andere Verwaltung will nur den Bremser zunächst dem Tender schützen, der am meisten dem Rauch der Locomotive ausgesetzt sei.

Von den Verwaltungen, welche die Frage beantwortet haben, sprechen sich nahezu Dreiviertel für die Bedeckung der Bremsersitze aus und bei vielen der betreffenden Bahnen sind die Bremshäuschen schon seit langer Zeit allgemein in Anwendung.

Es liegt daher eine genügende Erfahrung vor, dass den von der Gegenpartei vorgebrachten Bedenken wegen der Sicherheit nicht die Bedeutung beizulegen ist, die von derselben geltend gemacht wird, während die Vortheile, die durch die Bremshäuschen für das Personal und die Verwaltung entstehen, nicht bestritten werden können.

Es wird daher beantragt, die allgemeine Anwendung der bedeckten Bremsersitze sehr zu empfehlen und zwar durchgängig bei allen Wagengattungen und Zügen, da gerade die Hauptgründe, die für die Bedeckung sprechen, so allgemeiner Natur sind, dass eine nur theilweise Anwendung nicht damit begründet werden könnte.

Die weitere Frage, ob die bedeckten Sitze ganz geschlossen werden sollen, oder nicht, kann in ähnlicher Weise, wie die Hauptfrage, beantwortet werden, dass nämlich die vollständig geschlossenen Häuschen, jedoch mit Fenstern zum Oeffnen zu empfehlen sind, weil die auf einer Seite offenen keinen genügenden Schutz gewähren, überhaupt als halbe Maassregel zu betrachten sind und weil nach den bisherigen Erfahrungen auch hier die gefürchteten Nachtheile des vollständigen Schlusses nicht hervorgetreten sind.

Beschluss.

„Es wird die allgemeine Anwendung der bedeckten Bremsersitze empfohlen.“ —

50. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 9.)

Welches Brems-System ist das beste namentlich bei langen, stark geneigten Strecken, und welche Holzarten oder andere Materialien eignen sich am besten zu Bremsklötzen?

(Referent: Verwaltung der k. k. österreich. Südbahn-Gesellschaft.)

Was die Frage betrifft, so ist es zu bedauern, dass selbe nur von einer verhältnissmässig geringen Anzahl Bahnverwaltungen einer Beantwortung unterzogen wurde und das noch zum Theil in einer wenig eingehenden Weise.

Möglich, dass die Art der Fragestellung selbst an der unzulänglichen Behandlung des Gegenstandes schuld ist.

Da nach dem besten Brems-System, namentlich bei langen stark geneigten Strecken gefragt wird, so haben jene Bahnverwaltungen, bei welchen solche Bahnverhältnisse nicht vorkommen, dieser Frage wenig Beachtung geschenkt.

Unserem Dafürhalten nach ist das beste Brems-System für lange, stark geneigte Strecken, auch für geringere Gefälle von beliebiger Länge — und selbst für ebene Bahnen — das beste.

Von den 23 Bahnverwaltungen, welche, nach den uns vorliegenden Aeusserungen diese Frage beantwortet haben, sprechen sich die meisten für Anwendung der Schraubenbremse mit am Gestelle und nicht an den Achsbüchsen sitzenden Bremsschuhen aus.

Eine einzige Bahn und zwar die Rheinische, empfiehlt die Anwendung der Schlittenbremse auf der currenten Bahn.

Die Thüringische Bahn und Sächsisch-Oestliche Staatsbahn sprechen sich für die Schraubenbremse mit der Lindner'schen Vorrichtung aus.

Die Oesterreichische Staatsbahn ist derselben Ansicht.*)

Fünf Bahnen, und zwar die Oppeln-Tarnowitzer, die Bayerischen Ostbahn, Sächsisch-Oestl. Staatsbahn, Preuss. Ostbahn und die Rhein-Nahe Bahn, empfehlen die Anwendung zweier Bremsschuhe per Rad.

Die übrigen Bahnverwaltungen gehen über diesen Punkt stillschweigend hinweg.**)

In Betreff der Materialien, welche am besten zu Bremsklötzen verwendet werden, sprechen sich sämmtliche Bahnverwaltungen für Holz aus, die meisten von ihnen empfehlen Pappelholz.

Wir fassen unsere eigene Ansicht, welche zugleich die Kritik

*) Auf der Westphälischen Bahn ist die doppelt wirkende Schraubenbremse, welche am Wagengestelle und nicht an den Achslagern sitzt, im Gebrauch und hat sich dieselbe bewährt.

**) Die Sächsisch-Oestliche Staatsbahn bemerkt noch: „Die Bremsklötzer sollen in Bremsschuhen mit Gelenken stecken, so dass sie sich an das Rad stets mit ganzer Fläche anlegen.“

Die Sächsisch-Westliche Staatsbahn empfiehlt ein Bremssystem, durch welches man selbst die Räder feststellen kann und bei welchem die Bremshölzer nicht am Wagengestelle selbst, sondern an den Achslagerkasten befestigt sind, so dass die Stösse, welche die Räder durch die Unebenheiten der Schienen erhalten, stets dem Wagen erst durch die Tragfedern mitgetheilt werden.

Die Preussische Ostbahn sagt: „Damit sich sämmtliche Bremsklötze eines Wagens gleichmässig anlegen, empfiehlt es sich, die Bremsstangen gleichzeitig als Bremswellen zu benutzen. Die Aufhängung der Bremsschienen muss so angeordnet sein, dass die Bremsklötze in gelöstem Zustande die Neigung haben, sich von dem Rade zu entfernen. Bei den diesseitigen Bremsen wird die Mitte des Drehpunktes der Bremsklötze 1½ Zoll (39 m.m.) über die Mitte der Achse gelegt, damit das Obergestell des Wagens beim Anziehen der Bremse nicht heruntergezogen, sondern mehr oder minder gehoben wird und die Tragfedern noch in Etwas mitwirken, die Erschütterungen des Wagens auszugleichen.“

Die Berlin-Potsdam Magdeburger Bahn giebt den Bremsen, bei welchen die Bremsklötzer an die Räder angezogen werden, vor denjenigen, bei welchen die Bremsklötze gegen die Räder angedrückt werden, den Vorzug.

Die Braunschweig'sche Bahn bemerkt: «Das neuere jetzt fast allgemein eingeführte Bremssystem mit beweglichen Wellen hat den Nachtheil, dass in Folge der einseitigen Belastung des Bremsapparates durch die schweren Wellen, die Bremsklötze nicht ganz gleichmässig abgenutzt werden, sowie auch die Bremsklötze leicht an den Rädern schleifen. Für diese an und für sich sehr gute Bremse ist die Anbringung eines kleinen Balanciers nebst Zugstange zwischen den beiden Bremsklötzen jedes Rades zur Ausgleichung der ungleichen Gewichte derselben sehr zu empfehlen.“

abweichender Meinungen in sich schliesst, in Folgendem zusammen.

Das gewöhnliche, allgemein gebräuchliche Brems-System, die Schraubenbremse, ist auch das beste für lange, stark geneigte Strecken.

Die Stärke der Bremse muss sich nach dem Gewichte der Fahrzeuge richten, an welchen sie angebracht ist, und zwar derart, dass es dem Bremser im Nothfalle möglich wird, die Räder zu stellen.

Die Bremse noch kräftiger zu construiren, sollte vermieden werden, da dadurch kein Nutzeffect erzielt wird, und das Stellen der Räder nur auf Kosten der Raschheit geschehen kann.

Das Aufsuchen von Mitteln, welche, wie die Lindner'sche Vorrichtung der Gegengewichtsapparate etc. zum raschen Bremsen führen, kann nicht genug anempfohlen werden.

Die einfachste, beste und praktischste Einrichtung der Bremse scheint uns die zu sein, wo die Bremsschuhe an dem Gestelle befestigt sind, und zwar ein Bremsschuh per Rad. Die Nützlichkeit doppelter Bremsschuhe vermögen wir nicht einzusehen, da der Druck auf die Räder, welches auch die Berührungsfläche sein mag, doch immer gleich bleibt und dadurch also nur eine unnöthige Complication geschaffen wird.

Was die Gattung des Materials anbelangt, aus welchem die Bremsklötze am vortheilhaftesten herzustellen sind, so sind wir, trotz der von sämmtlichen Bahnverwaltungen ausgesprochenen Bevorzugung des weichen Holzes, der Ansicht, dass weiches Holz wohl gut für Bahnen mit günstigen Niveau-Verhältnissen ist, dass aber für Gebirgsbahnen die Abnutzung von Klötzen dieser Holzgattung so gross wird, dass dadurch unverhältnissmässige Auslagen entstehen.

Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass hartes Holz, vorzüglich grünes Eichenholz, am besten widersteht, ohne dass die Wirkung der Reibung ungünstiger wäre.

Wir haben auch Versuche mit Bremsschuhen von weichem Schmiedeeisen gemacht und zwar bei Lastwagen und Tendern. Die Ergebnisse waren bisher zufriedenstellend. Gegenwärtig machen wir mit dieser Gattung von Bremsschuhen Versuche in einem grösseren Maassstabe und hoffen in pecuniärer Beziehung Vortheile zu erzielen, und zwar ohne Nachtheil für die Tyres noch für die Sicherheit.

Beschluss.

„Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Schraubenbremsen die besten. Da jedoch die bestehenden Bremsvorrichtungen im Allgemeinen einer Verbesserung bedürfen, so kann auch keine specielle Construction besonders empfohlen werden. Zu Bremsklötzen haben sich viele Holzarten bewährt; für die Verwendung der einen oder der anderen wird in der Regel der Preis entscheiden."

51. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 6.)

Welche Mittel sind zu empfehlen, um die grosse Abnützung der Radreifen auf starkem Gefälle durch die Bremsen zu vermindern?

(Referent: Verwaltung der k. k. österreich. Südbahn-Gesellschaft.)

Von den Seitens 23 Bahnen vorliegenden Antworten sind 5 ohne weiteren Belang, da sie nur die Angabe enthalten, dass auf den betreffenden Bahnen in dieser Richtung keine Erfahrungen gemacht wurden.

Dagegen sind alle anderen Bahnen darin einig, anzuerkennen, dass das beste Mittel, die Abnutzung der Radreifen zu vermindern, darin besteht, die Bremsen nie so fest anzuziehen, dass die Rotation der Räder aufhört.

Gegen diese Ansicht ist ein Einwand nicht möglich, denn darüber müssen alle Fachmänner einig sein.

Anlässlich dieser Frage haben mehrere Bahnen (die Rheinische Bahn, Preussische Ostbahn und Wilhelmsbahn) noch die Bemerkung hinzugefügt, dass das beste Mittel, die Radreifen zu schonen in der Anwendung der Schlittenbremse bestehen würde.

Diese Bemerkung war indess überflüssig, da alle, die sie gemacht haben, gleichzeitig zugegeben, dass dieses Mittel eben so schädlich für die Bahn ist, als es die Sicherheit gefährdet.*)

Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn hält überdies noch dafür, dass man auf doppelgeleisiger Bahn die Abnutzung der Radreife dadurch verringern könnte, dass man die Geleise mässig verengt.

Wir sind im Gegentheil der Ansicht, dass die Abnutzung der Radreifen und der Schienen alsdann gesteigert werden würde, um von den anderen Uebelständen gar nicht zu reden.**)

Der von der Cöln-Mindener Bahn gemachten Bemerkung wonach es zweckmässig sein soll, auf längern Gebirgsstrecken ein besonderes Bremsercorps anzustellen, welches nur diese Strecke durchfährt und durch Dampfpfiffe mit verschiedener Tonhöhe ein schwaches oder ein starkes Anziehen der Bremse zu befehlen, können wir uns bezüglich letzteren Mittels nicht anschliessen, da es uns viel einfacher scheint, in diesem Falle den regelmässigen Pfiff in kurzen Intervallen zu wiederholen.***)

*) Die Rheinische Bahn theilt auch die Construction einer neuen Keil- oder Hemmschuhbremse (System Mikas) mit. Diese Bremse schont die Bandage mehr als die sonst übliche Klotzbremse, weil sie etwas mehr auf der Schiene als am Rad schleift. Eine Zeichnung und Beschreibung dieser Construction soll in einem der nächsten Hefte des technischen Vereinsorgans aufgenommen werden.

Auf der Magdeburg-Leipziger Bahn sind Versuche gemacht durch Gleisplatten auf den Schienen, welche den Rädern die Reibung theilweise abnehmen und auf die Schienen übertragen, um die Räder zu schonen; dieselben sind indessen noch nicht abgeschlossen und haben die Complicirtheit der Bremse gegen sich.

**) Die Bayerische Staatsbahn, Braunschweigische Bahn und Frankfurt-Hanauer Bahn empfehlen die gekuppelten Flaschenzug-Bremsen, wobei die Bremsen mehrerer Wagen gleichzeitig und gleichmässig von einem geübten Bremser angezogen werden können und wodurch das Rutschen resp. Feststellen einzelner Räder vermieden wird.

***) Die Oberschlesische Bahn sagt: «Hinsichtlich der Bedienung der Bremsen ist es zweckmässig, dieselbe nicht lange Zeit fest

Manche Bahnen weisen darauf hin, dass es am einfachsten wäre, Bremsen zu verwenden, durch welche die Räder nicht zum Stehen gebracht werden können. Das ist allerdings an sich richtig, doch sind derlei Bremsen unzulässig, denn die erste Bedingung einer guten Bremse ist eben die, recht wirksam zu sein, d. h. man muss je nach Bedarf in der Lage sein, mit derselben die Rotation der Räder eines bis zum Maximum belasteten Fahrzeuges aufzuhalten. Da die Bedingung, dass die Räder nicht so stark gebremst sein sollen, dass die Umdrehung derselben aufhört, einmal angenommen ist, so ist es sicher, dass das einzige Mittel, diesen Zweck zu erreichen, in der Vermehrung der Bremsen eines Zuges bestehen kann.*)

Verschiedene Bahngesellschaften, deren Linien starke Gefälle haben, haben diesfalls eine Regel aufgestellt, wonach das Verhältniss der mit Bremsen versehenen Wagen für jedes Gefälle mit Rücksicht auf die Gattung des Zuges, ob dieser nämlich ein Personen- oder ein Lastenzug ist, bestimmt wird.

Diese Vorschrift, welche gleichfalls einen Bestandtheil des Reglements des Vereins der deutschen Eisenbahnverwaltungen ausmacht, lautet wie folgt:

Für Bahnen mit langem Gefälle

	Personenzüge	Lastenzüge
Gefälle bis zu $\frac{1}{500}$	das 8. Räderpaar,	das 12. Räderpaar
" " " $\frac{1}{300}$	" 6. "	" 10. "
" " " $\frac{1}{200}$	" 5. "	" 8. "
" " " $\frac{1}{100}$	" 4. "	" 7. "
" " " $\frac{1}{60}$	" 3. "	" 5. "

Auf der Oesterr. Südbahn, auf welcher sich zahlreiche Strecken mit starkem Gefälle, namentlich auf dem Semmering befinden, wird diese Regel beobachtet und wir sind der Ansicht, dass dieselbe im Allgemeinen aufrecht zu erhalten sei.

Nichts desto weniger glauben wir, das es zweckmässiger wäre, dem Verhältniss der Bremsen nicht die Anzahl der Wagen, sondern das Brutto-Gewicht des Zuges zum Grunde zu legen, und zwar unter derselben Proportion. Ausserdem sind wir noch der Ansicht, dass bei dem Unterschiede in dem Verhältnisse der Bremsen zwischen einem Personen- und einem Lastenzug, auch auf die verschiedene Fahrgeschwindigkeit Rücksicht genommen werden sollte.

Obige Verhältnisse finden ihre Anwendung bei Geschwindigkeiten, die in der Regel auf starken Gefällen eingehalten werden, d. h.

	bei Personenzügen	bei Lastenzügen
auf Gefälle von $\frac{1}{100}$,	6 Meilen	— 3 Meilen
" " " $\frac{1}{40}$,	4 "	2—2¼ "

Sollte indess die Geschwindigkeit beträchtlich vermehrt werden, so erheischt die Vorsicht, das Verhältniss der zu bremsenden Wagen zu denen ohne Bremsen zu erhöhen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass behufs Bedienung der vorgeschriebenen Anzahl Bremsen durch die kleinst möglichste Zahl Bremser, es rathsam ist, die Wagen eines Zuges derart zuzammenzustellen, dass ein Bremser zwei Bremsen bedienen kann. Der Mann kann dann abwechselnd die eine und die andere Bremse anziehen, und zwar so, dass die Räder nicht nur nicht gestellt, sondern auch deren Erhitzung und Ausdehnung vermieden werde.

Beschluss.

„Wohlerfahrene Bremser, Locomotivführer, welche rechtzeitig vor Haltpunkten oder langsam zu befahrenden Stellen ihre Geschwindigket mindern, und welche auf Gefällen den Zug nur vorsichtig in Bewegung setzen, so wie eine strenge Ueberwachung sind übrigens die besten Mittel, die Abnutzung der Radreifen zu vermindern."

52. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 10.)

Welche Vortheile und Nachtheile haben die in neuerer Zeit in Deutschland mehr zur Anwendung gekommenen 4rädrigen Personenwagen und ist solchen auch für diejenigen Bahnen der Vorzug einzuräumen, auf welchen nur Curven mit Radien von 500 Meter vorkommen?

(Referent: Verwaltung der k. k. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Von 24 Bahnverwaltungen, welche die Frage beantworteten, ob das sechsrädrige oder das vierrädrige Wagensystem bei Personenzügen den Vorzug verdiene, haben sich nur drei für die ausschliessliche Verwendung der sechsrädrigen Wagen ausgesprochen. Die überwiegende Mehrzahl empfiehlt die Verwendung von vierrädrigen Wagen mit 4 bis 5 Coupés, entsprechend grossem Radstande und genügend starken Achsen.

Neun Verwaltungen sind unbedingt dafür, fünf andere sprechen sich zwar gleichfalls dafür aus, sie geben jedoch auch Nachtheile an, welche die vierrädrigen Wagen besitzen. Drei Verwaltungen enthalten sich einer bestimmten Entscheidung, sie sind aber der Ansicht, dass die vierrädrigen Wagen keine Nachtheile gegen die sechsrädrigen haben.

Vier Bahnverwaltungen endlich empfehlen die sechsrädrigen Wagen für Bahnen mit starkem Verkehr, mit grossen Fahrtgeschwindigkeiten und mit günstigen Curven; die vierrädrigen

angezogen zu halten, sondern sie wiederholt zu lüften und sofort wieder anzuziehen, damit andere Punkte des Reifens zum Schleifen kommen und das übermässige Erhitzen der Reifen und Schienen vermieden wird.

*) Diese Vermehrung der Bremsen und ein vollkommen eingeübtes Bremsercorps wird von der Westphälischen Bahn, der Wilhelmsbahn, Sächsisch-Oestl. Staatsbahn, Bayerischen Staatsbahn, Bayerischen Ostbahn, Braunschweig'schen Bahn und Oesterr. Staatsbahn als das einfachste und sicherste Mittel zur Verminderung der Abnutzung der Radreifen empfohlen. — Um die Bedienung der vermehrten Bremsen ohne Erhöhung des Bremspersonals zu bewerkstelligen, werden auf der Steyerdorfer Kohlenbahn (Oesterr. Staatsbahn) die Züge derart rangirt, dass die bei jedem Bremswagen vorhandenen und zur Aufstellung des Bremsers bestimmten Plateaus je paarweise einander gegenüberstehen, so dass ein Bremser leicht zwei Bremsen bedienen kann, indem er von dem Plateau des einen Wagens auf das anstossende Plateau des andern Wagens übersteigt.

dagegen für Bahnen mit schwachem Verkehr und ungünstigen Krümmungsverhältnissen *).

Als Vorzüge der in Deutschland in neuerer Zeit mehr zur Anwendung gekommenen vierrädrigen Personenwagen mit 4 bis 5 Coupés und genügend starken und weit gestellten Achsen gegenüber den sechsrädrigen Wagen werden hervorgehoben:

1. Geringeres Gewicht der Wagen und daher leichteres Rangiren der Züge, so wie leichteres Einstellen einzelner Wagen für den Fall des Bedarfes auf den Zwischenstationen.

2. Verminderung der Dimensionen der Drehscheiben, Schiebebühnen und Wagenremisen.

3. Grössere Sicherheit durch vermehrte elastische Stossapparate, sowie durch stärkere und gleichförmigere Belastung der Achsen.

4. Geringerer Widerstand und vermehrte Sicherheit beim Befahren von Curven, sowie auch der Ausweichen auf den Bahnhöfen.

5. Geringere Reparaturen durch die verminderte Anzahl von Räderpaaren, Achslagern, Führungen und Federn.

6. Bessere Ausnutzung der Sitzplätze bei schwachem Verkehr oder wenn bei einer nur kleinen Ueberzahl von Passagieren ein Wagen angehängt werden muss.

7. Leichtere Beschaffung der Coupés für Damen, für Nichtraucher oder Raucher auch bei kleinen Zügen **).

Als Nachtheile der vierrädrigen Wagen sind bezeichnet:

1. Grössere Gefahr bei einem Achsenbruch durch Stürzen der Wagen.

2. Schwierigere Instandhaltung der Achslager und grössere Reparaturen an den Zug- und Stossvorrichtungen.

3. Grössere Schwankungen und schlechteres Fahren, besonders bei grosser Geschwindigkeit.

Bezüglich des ersten Nachtheiles wird von einigen Verwaltungen hervorgehoben, dass die Gefahr des Stürzens bei einem sechsrädrigen Wagen, dessen Endachse bricht, auch nicht geringer sei, wenn keine sichere und feste Kuppelung der Wagen vorhanden ist, und dass die Statistik zeige, wie Achsenbrüche bei vierrädrigen Wagen überhaupt eher seltener als öfter vorkommen, wie bei sechsrädrigen Wagen.

Eine vollkommen genügende Stärke der Achsen bei vierrädrigen Wagen wird als eine der ersten Bedingungen angeführt.

Bezüglich des zweiten Nachtheils, dass die Instandhaltung der Lager bei den vierrädrigen Wagen schwieriger als bei den sechsrädrigen sei, so wird bemerkt, dass einige Bahnverwaltungen wiederum entgegengesetzter Ansicht sind. Die grösseren Reparaturen an Zug- und Stossvorrichtungen, welche eine Bahnverwaltung hervorhebt, dürften sich dagegen durch die geringere Reparatur an den Rädern, Lagern und Federn ausgleichen.

Was endlich den dritten Nachtheil des grösseren Schwankens und schlechteren Fahrens bei grosser Geschwindigkeit betrifft, so wird derselbe zwar von vielen Bahnen, selbst von einigen, die sich ganz für vierrädrige Wagen entschieden, bestätigt; es sprechen sich jedoch auch mehrere Verwaltungen dahin aus, dass bei entsprechend grossem Radstande, fester Kuppelung und gut gehängten elastischen Tragfedern vierrädrige Wagen selbst auf gerader Bahn und mit grosser Geschwindigkeit eben so ruhig gehen, als sechsrädrige.

Eine Bahnverwaltung theilt mit, dass ein Unterschied zwischen diesen Wagen nur bei schlechter Bahn bemerkbar werde, bei welcher sich allerdings die sechsrädrigen Wagen besser fahren sollen.

Beschluss.

„Die in neuester Zeit in Deutschland immer mehr in Anwendung kommenden vierrädrigen Personenwagen mit entsprechend grossem Radstande und genügend starken Achsen sind auch bei Bahnen, welche nur Curven mit Radien von 500 Meter haben, von Vortheil."

*) Die Oesterreich. Südbahn führt nachträglich noch an: Die 4rädrigen Personenwagen mit einem Radstand von 3m.,30, der jedoch ohne Anstand auf 3m.,80 erhöht werden kann sind seid 5 Jahren auf der Südbahn in Gebrauch und haben keine Anstände ergeben, auch nicht in den Curven des Semmering von 190 Met. Radius.

Die 8rädrigen Personenwagen wären mit Rücksicht des schwächeren Verhältnisses der todten Last pr. Platz vortheilhafter als die 4rädrigen unter der Voraussetzung, dass sie vollkommen besetzt wären, ist diess nicht der Fall, so entfällt dieser Vortheil gänzlich. Ausserdem sind die 8rädrigen Wagen in den Bahnhöfen und Werkstätten sehr schwer zu handhaben und verursachen bei Entgleisungen sehr viel Anstände.

**) Als weiteren Vortheil führt die Berlin-Hamburger Bahn noch bei 4rädrigen Personenwagen die gleichmässigere Belastung der Räder und grössere Sicherheit gegen Achsbrüche bei Ueberlastung an.

53. Referat über die Frage: (II. Nachtrag Nr. 5.)

Ist es zweckmässig, die im Querschnitt nach unten geschweifte (eingezogene) Form der Wagen abzuschaffen, und welche Hindernisse stehen dem entgegen?

(Referent: Verwaltung der k. k. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Auf diese Frage sind 27 Antworten eingelaufen, von welchen sich 23 für Beibehaltung der geschweiften Form*) und 4 für die gerade Form aussprechen.

Als Hauptgrund für die Beibehaltung wird die durch die Schweifung erzielte grössere Bequemlichkeit beim Ein- und Aussteigen angeführt, indem die nach Aussen beschränkte Trittbreite gegen den Wagen zu grösser gehalten werden kann, ohne dass dabei nutzbarer Raum verloren geht.

Drei Bahnverwaltungen wünschen jedoch, dass in dem Ausmaasse des Einziehens nicht zu weit gegangen werde, und theilen mit, dass zur Erleichterung des Aussteigens auch die Kastenschwellen bei den Thüren etwas ausgeschnitten und diese Ausschnitte durch die geschlossenen Thüren gedeckt werden können. Als Vortheil der geraden Form wird die solidere, leichtere und billigere Herstellung derselben angeführt.

*) Auch die Leipzig-Dresdener Bahn und die Oesterreich. Südbahn erklären sich nachträglich für die geschweifte Form; dabei bemerkt letztere noch, dass sich diese Frage nur auf jene Personenwagen beziehen dürften, bei welchen die Wagenthüren an der Seite angebracht sind, denn bei den Wagen mit dem Eingange von der Stirnseite liegt keine Veranlassung vor, um eine Ausbauchung des Kastens herzustellen.

Dagegen wird aber auch von einer Verwaltung darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei mässiger Schweifung die Bleche besser und schöner spannen lassen, als bei gerader Form.

Von den vier Verwaltungen, welche die gerade Form empfehlen, legen drei auf die Bequemlichkeit beim Aussteigen keinen besonderen Werth, eine derselben nennt diese sogar illusorisch, da das Erklettern der Wagen bei niederen Perrons stets unbequem sei; die vierte Verwaltung (die Wilhelmsbahn) dagegen macht den Vorschlag, die Beibehaltung der bequemen Trittbreiten durch starkes Ausschneiden der Kastenschwellen zu erzielen, wobei diese Ausschnitte von den Thüren gedeckt werden und im Innern des Wagens eine Verschaalung angeordnet werden soll, die bis zu den Ausschnitten unter einem Winkel den Fussboden abgrenzt.

Resumé.

Es geht aus der von der Versammlung zur Sprache gebrachten Erörterung hervor, dass sich keine eigentlichen Anstände gegen die bestehende geschweifte Form der Personenwagen bemerkbar machten und dass daher auch mit voller Beruhigung zur Erzielung bequemer Trittbreiten unter den jetzigen Verhältnissen die geschweifte Form als zweckmässig beizubehalten sei.

54. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. Nr. 6.)

Welches System der Personenwagen ist vorzuziehen, das amerikanische oder das in England, Frankreich und im grössten Theile Deutschlands gebräuchliche System mit einzelnen Coupés für 6 bis 10 Personen?

(Referent: Verwaltung der pr. k. k. Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Auf diese Frage sind 24 Antworten eingelaufen, von welchen sich 18 für das System der Coupé-Wagen aussprechen *).

Viele Bahnverwaltungen verkennen jedoch auch nicht, dass das amerikanische System für Local- oder Vergnügungszüge auf kurze Entfernungen dem Publicum grosse Annehmlichkeiten bietet.

Von zwei Verwaltungen, welche sich gleichfalls für das Coupé-System aussprechen, wünscht die eine für Courierzüge die Vereinigung beider Systeme derart, dass an den Dimensionen der Coupé-Wagen nichts geändert, dabei aber auf eine Verbindung der Wagen mittelst eines Ganges Bedacht genommen werde, um den Reisenden für lange Touren mit kurzen Aufenthalten Erfrischungen und andern Comfort bieten zu können.

Die andere Verwaltung hält den Vorschlag des Herrn Heusinger von Waldegg, die Coupé-Wagen mit einer aussen herumlaufenden Gallerie zu versehen, für beachtenswerth und in vielen Fällen für vortheilhaft.

Drei Verwaltungen halten dafür, dass die Entscheidung über die Wahl des Systems nur von den localen Verhältnissen abhängig sei.

Zwei Bahnverwaltungen empfehlen das amerikanische System für sehr lange Reisen mit wenig Aufenthalten.

Endlich muss noch mitgetheilt werden, dass auch von einer Verwaltung die Ansicht ausgesprochen wurde, es sei das Coupé-System für Norddeutschland und das amerikanische für Süd-Deutschland das geeignetste, während eine andere das Coupé-System für aristokratische und das amerikanische System für demokratische Völker am passendsten hält.

Als Vortheile des amerikanischen Systems werden angeführt:

1. Bessere Befahrung scharfer Curven.
2. Gefahrlose Revision der Billete und schnellere Expedition der Züge.
3. Leichtere Anbringung von Oefen im Winter und von Abtheilungen für Toilette u. s. w.
4. Grössere Sicherheit gegen Raubanfälle und vielerlei Annehmlichkeiten für das Publicum auf kurzen Strecken bei günstiger Witterung und zur Tageszeit.

Als Nachtheile werden hervorgehoben:

1. Grösseres Gewicht im Ganzen und pr. Sitzplatz, weshalb schwierigeres Rangiren der Züge und kostspieliges Mitschleppen von todter Last.
2. Unannehmlichkeit für die Passagiere durch leichter entstehende Zugluft, durch Störung der Ruhe, besonders während der Nacht und durch die schwierigere Beschaffung von Coupés für Damen, Raucher und Nichtraucher.
3. Gefährliches Schwanken und Unsicherheit gegen Entgleisungen bei Fahrten mit grosser Geschwindigkeit.

Endlich wird auch noch von vielen Bahnen auf die grosse Abneigung aufmerksam gemacht, welche das deutsche Publicum im Allgemeinen gegen jede grössere Reisegesellschaft hegt und die so weit geht, dass fast jeder Passagier sein eigenes Coupé haben möchte.

Aus der ganzen Besprechung geht hervor, dass abgesehen von dem ökonomischen Interesse der Bahnverwaltungen, schon die klimatischen und socialen Verhältnisse Deutschlands Wagen amerikanischen Systems für den durchgehenden Verkehr nicht empfehlen lassen, und dass diese nur für Local- oder Vergnügungszüge auf kurze Strecken Anklang finden.

*) Auch die Leipzig-Dresdener Bahn und die Oesterreich. Südbahn sprechen sich nachträglich noch für das Coupé-Wagen-System aus. Bei letzterer Bahn ist diess von um so grösserer Bedeutung, weil dieselbe früher das amerikanische Wagensystem eingeführt hatte, sie bemerkt ausser der auf S. 159 gemachten Anmerkung darüber noch ferner: „In allen Fällen sind jene Personenwagen wo der Eingang an der Seite angebracht ist vorzuziehen, weil der Dienst viel leichter und schneller besorgt wird, wie in den Personenwagen wo der Eingang durch die Stirnseite stattfindet. Wenn derartige Personenwagen mit bequemen Wagentritten und entlang des ganzen Zuges mit Handhaben versehen sind, so ist die Ueberwachung durch die Conducteure viel wirksamer. In einigen dieser Wagen kann man übrigens die Abtheilungen entweder mittelst Thüren oder mittelst Oeffnungen, die oberhalb der Lehnen angebracht sind, mit einander in Verbindung setzen.

Beschluss.

„Für den gewöhnlichen durchgehenden Verkehr wird das System der Coupés bei den Wagen empfohlen.“

55. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 3.)

Welche Art der Beleuchtung der Personenwagen (ob Oel-, Kerzen- oder Gaslicht) verdient den Vorzug?

(Referent: Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung.)

Ueber diese Frage sind von 27 deutschen Eisenbahn-Verwaltungen Gutachten abgegeben, welche sich in folgender Weise classificiren lassen:

I. Brennöl (Rüböl).

Die Beleuchtung der Wagen mit Rüböl und zwar vorwiegend unter Anwendung von Lampen mit Argandbrennern ist auf der Mehrzahl der deutschen Eisenbahnen ausschliesslich in Gebrauch. Von den genannten 27 deutschen Verwaltungen bemerken darüber:

1. Die Grossherzogl. Badische Staatseisenbahn-Verwaltung bezeichnet die daselbst allgemein eingeführte Oelbeleuchtung als die praktischste.

2. Die Bayerische Ostbahn-Verwaltung erachtet Oelbeleuchtung als die zweckmässigste, da die Nothwendigkeit einer so hellen Beleuchtung, um lesen zu können, von ihr noch nicht erkannt ist.

3. Die Bayerische Staatseisenbahn-Verwaltung verwendet nur Oellampen.

4. Die Berlin-Hamburger Eisenbahn-Verwaltung hält Oelbeleuchtung am zweckmässigsten.

5. Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Verwaltung verwendet Oellampen mit Argandbrennern und hat dieselben praktisch befunden.

6. Die Braunschweigische Eisenbahn-Verwaltung verwendet Oellampen mit Argandbrennern und hat dieselben, wenngleich Störungen an den Brennapparaten vorgekommen, zweckmässig gefunden, da bei richtiger Behandlung der Laternen die Beleuchtung so hell ist, dass in den Coupés gelesen werden kann. Für die gewöhnlichen Personenzüge und für kleinere Bahnen überhaupt wird der Oelbeleuchtung entschieden der Vorzug gegeben.

7. Die Frankfurt-Hanauer Eisenbahn-Verwaltung wendet Oelbeleuchtung an, welche bisher genügte.

8. Die K. K. priv. Galizische Carl Ludwigs-Eisenbahn-Verwaltung hält Oelbeleuchtung sicherer als Gas und wohlfeiler als Kerzenlicht.

9. Die K. K. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn-Verwaltung giebt der Oelbeleuchtung entschieden den Vorzug.

10. Die Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung hat Oelbeleuchtung unter Anwendung von Lampen mit Argandbrennern bislang am besten befunden.

11. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn-Verwaltung hat Oelbeleuchtung, welche leicht zu behandeln und ungefährlich ist.

12. Die Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung hält Oelbeleuchtung bei guter Behandlung und Controle während der Fahrt vorläufig am anräthlichsten.

13. Die Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn-Verwaltung erachtet Beleuchtung mit gut construirten Oellampen am zweckmässigsten.*)

14. Die Magdeburg-Leipziger Eisenbahn-Verwaltung hält die Anwendung von Oel bis auf weitere Erfahrungen geboten.

15. Die Neisse-Brieger Eisenbahn-Verwaltung hat nur Oelbeleuchtung und ist sonst ohne Erfahrungen.

16. Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn-Verwaltung hat nur Oellaternen, die im Allgemeinen befriedigen, nachdem gegen das Einfrieren im Winter durch Wechseln Vorsorge getroffen ist.**)

17. Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung hat nur Erfahrungen über Oelbeleuchtung und hält gut construirte Oellaternen mit Argandbrennern am zweckmässigsten.***)

18. Die Preussische Ostbahn-Verwaltung hält Oelbeleuchtung da, wo klimatische Verhältnisse nicht entgegenwirken, gut; ist aber selbst wegen des vielfachen Gefrierens der Oellampen bei den klimatischen Verhältnissen der Ostbahn seit 3 Jahren zur Kerzenbeleuchtung übergegangen.

19. Die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung giebt der Oelbeleuchtung vorerst noch den Vorzug.

20. Die Saarbrücken-Trierer Bahnverwaltung hat nur Oelbeleuchtung.

21. Die Sächsisch-Oestliche Staatseisenbahn-Verwaltung verwendet in neuerer Zeit Oellaternen mit Argandbrennern.

22. Die Sächsisch-Westliche Staatseisenbahn-Verwaltung hält Oelbeleuchtung bei nicht zu grossen Ansprüchen an Helligkeit am meisten empfehlenswerth.

23. Die K. K. priv. Theiss-Eisenbahn-Verwaltung hält nächst Gas Rüböl am zweckmässigsten, namentlich bei Lampen mit kurzen Dochten und ohne Brandrohr. Auf der eigenen Bahn ist Hydrocarbüre im Gebrauch.

24. Die Westphälische Eisenbahn-Verwaltung hat Oelbeleuchtung und hält dieselbe bei Anwendung von Argandbrennern und gereinigtem Rüböl als die beste und einfachste.

Es haben also von den 27 Bahnverwaltungen 22 die Oelbeleuchtung eingeführt und halten dieselbe vorerst noch als die praktischste. Auch diejenigen Verwaltungen, welche ein anderes Beleuchtungsmaterial anwenden, erkennen die Vorzüge der Oelbeleuchtung an.

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn bemerkt nachträglich: Die gegenwärtig gebräuchlichen Coupé-Laternen (mit Oel) geben ein gleichmässiges angenehmes Licht und brennen ohne Störung, wenn die Lampen in gutem Stand erhalten werden.

**) Die Oesterr. Staatsbahn verwendete bis jetzt Oel zur Beleuchtung der Personenwagen; aus ökonomischen Rücksichten, will man aber die Beleuchtung mit Solaröl einführen.

***) Die Oesterr. Südbahn hält die Oelbeleuchtung mit einem guten von Aussen zu bedienenden Lampensystem für vollkommen zweckentsprechend und hat dieselbe auf allen ihren Linien eingeführt.

II. Mineralöl.

(Hydrocarbüre, Solaröl, Photogene).

Dieses Beleuchtungsmaterial (und zwar insbesondere Hydrocarbüre) ist nur auf einen einzigen Bahn in Anwendung, nämlich auf der K. K. priv. Theiss-Eisenbahn. Die Verwaltung selbst ist jedoch mit dieser Beleuchtung nicht zufrieden, da die Lampen eine aussergewöhnliche Sorgfalt beim Füllen und beim Herrichten des Dochtes erfordern, und der Luftzug, sowie die Stösse des Wagens einen nachtheiligen Einfluss auf die Flamme ausüben, so dass sie während der Fahrt oft dunkel zu brennen anfängt oder auch gänzlich auslöscht. Versuche mit Solaröl haben daselbst noch nur günstigere Resultate ergeben; es fehlt für solche Materialien noch an einer zweckmässig construirten Lampe. 4 andere Bahnverwaltungen, nämlich die Graz-Köflacher, die Thüringische, die Westphälische und die Wilhelms-Eisenbahn-Verwaltung, welche sich noch über diese Beleuchtungsstoffe äussern, halten dieselben gefährlich, nur die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die übrigens gegenwärtig noch Oelbeleuchtung anwendet, hält eine Beleuchtung mit Solaröl auch zweckmässig und wird dieselbe der grösseren Billigkeit wegen anstreben.*)

III. Kerzenlicht.

Es äussern sich hierüber die Verwaltungen wie folgt:

1. Die Braunschweigische Eisenbahn-Verwaltung hat Kerzenlicht im grössern Maassstabe nicht versucht, aber ermittelt, dass die Leuchtkraft weit hinter den Argand-Oellaternen zurücksteht, daher Kerzenlicht nicht zu empfehlen ist. Nach Versuchen auf einem Bunsen'schen Photometer geben 7 Stück brennender Wachskerzen nur so viel Licht als eine Wagenlaterne ohne Reverbere, und 4 schwere Paraffinkerzen sind mindestens erforderlich, um gleiche Helligkeit einer Argand-Oellaterne zu erzeugen.**)

2. Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung hält Kerzenlicht nicht so hell als Oellampen und den Ersatz der Kerzen bei längeren Touren schwierig.

3. Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn giebt dem Kerzenlicht bei kurzer Brennzeit und bei sehr kaltem Wetter den Vorzug.***)

4. Die Preussische Ostbahn hat wegen vielfachen Gefrierens der Oellampen bei den klimatischen Verhältnissen der Ostbahn seit 3 Jahren Wachs- und Stearin-Beleuchtung eingeführt und gut befunden.

*) Auch die Oesterreichische Staatsbahn beabsichtigt gegenwärtig aus ökonomischen Rücksichten die Beleuchtung mit schwerem Mineralöl (Solaröl) einzuführen.

**) Die Leipzig-Dresdener Bahn hatte in den ersten Jahren des Betriebes die Wagen-Coupés mit Wachskerzen beleuchtet. Das Licht derselben leuchtete nicht so hell als die jetzt gebräuchlichen Oellampen und mussten die Kerzen auf der Tour von Leipzig nach Dresden einmal erneuert werden, was sehr aufhältlich und störend war. Ausserdem wurden die Laternen durch das flüssige Wachs, welches von den Kerzen durch Erschütterung ablief, sehr verunreinigt. Diese Beleuchtungsart kam auch theuerer als Oel zu stehen.

***) Die Oesterr. Südbahn glaubt, dass auch die Kerzenbeleuchtung mit Vortheil und ohne Uebelstand angewendet werden kann.

5. Die Sächsische Staatseisenbahn zu Leipzig hält Kerzenlicht zwar gut, aber zu kostspielig.

6. Die Theiss-Eisenbahn-Verwaltung erachtet Kerzenlicht sehr kostspielig, um so mehr, als die Kerzen sehr der Entwendung ausgesetzt sind, ausserdem wird der Uebelstand hervorgehoben, dass die Kerzen vom Innern des Wagens aus angezündet werden müssen, wobei die Passagiere unvermeidlich belästigt werden müssen.

Die Thüringische Bahnverwaltung erachtet Wachskerzen, obgleich sehr theuer, als die zweckmässigste Beleuchtung und empfiehlt die Anbringung der Laternen in den Seitenwänden der Wagen, um die Lichter von Aussen anzünden zu können.

8. Die Westphälische Eisenbahn-Verwaltung hält Kerzenlicht zu theuer.

9. Die Wilhelmsbahn giebt den Stearinlichtern vor den bisher üblichen Beleuchtungsarten der grössern Reinlichkeit wegen den Vorzug.

Die Kerzenbeleuchtung ist hiernach auf 4 von den genannten 27 Bahnen in Anwendung und zwar vorwiegend aus dem Grunde, weil bei den klimatischen Verhältnissen jener Bahnen die Oelbeleuchtung wegen des leichten Einfrierens der Laternen in kalten Wintern zu vielen Störungen Anlass gab. Von den übrigen Bahnverwaltungen, welche sich noch über Kerzenlicht geäussert haben, wird diese Beleuchtung einestheils nicht hell genug, anderntheils zu kostspielig erachtet.

IV. Gaslicht.

Es ist über diese Beleuchtung von den einzelnen Verwaltungen angeführt:

1. Die Herzogl. Braunschweigische Verwaltung hat einen mit Gas erleuchteten Personenwagen seit einem Jahre ohne Reparaturen in Gebrauch, aber eine weitere Einführung bislang unterlassen, weil die Anlage zu kostspielig, die Füllung zu umständlich ist, die bisher üblichen Gasreservoire noch immer viel Gas während der Nichtbenutzung der Wagen verlieren und die Qualität des Gases eine sehr gute sein muss, um eine bessere Beleuchtung herzustellen, wie gute Argand-Oellaternen sie gewähren. Empfohlen wird dagegen die Gasbeleuchtung für auf weite Entfernung gehende Schnell- und Courierzüge, weil hier nicht ein jeder einzelne Wagen mit Gasreservoir zu versehen, sondern ein Gasbehälter im Gepäckwagen zur Speisung sämmtlicher Laternen ausreicht.

2. Die Graz-Köflacher Eisenbahn-Verwaltung glaubt, dass die Vortheile der Gasbeleuchtung in keinem Verhältnisse zu den gefährlichen Nachtheilen stehen würden.

3. Die Königl. Hannoversche Verwaltung empfiehlt Versuche mit Gasbeleuchtung.

4. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn ist der Ansicht, dass Gas jeder andern Beleuchtung vorzuziehen ist, dass aber die Einführung dieser Beleuchtung zur Zeit noch manche Hindernisse entgegenstehen.*)

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn hat mit Gasbeleuchtung keine Versuche angestellt, da die Einrichtung kostspielig und zu manchen Unzuträglichkeiten Veranlassung giebt.

5. Die Oberschlesische Eisenbahn-Verwaltung hält Gasbeleuchtung zu kostspielig.*)

6. Die Königl. Preussische Ostbahn-Verwaltung würde Gasbeleuchtung im Allgemeinen vorziehen, wenn gutes Gas überall zu haben ist.

7. Die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung glaubt, dass bei s. g. Wiener Sparbrennern vielleicht comprimirtes Gas ohne zu grosse Nachtheile umfassend einzuführen sein möchte.

8. Die Sächsisch-Westliche Staatseisenbahn-Verwaltung hält Gas für die theuerste Beleuchtung, auch nicht für ganz ungefährlich.

9. Die Theiss-Eisenbahn-Verwaltung erachtet Gasbeleuchtung als die billigste und beste, sobald der Leuchtstoff überall zu haben ist.

10. Die Thüringische Eisenbahn-Verwaltung hält Gasbeleuchtung für die Verhältnisse der deutschen Bahnen zur Zeit noch zu kostspielig und für den Zweck zu complicirt.

11. Die Westphälische Eisenbahn-Verwaltung erachtet Gasbeleuchtung zwar als die vorzüglichste, aber zu kostspielig.

12. Die Wilhelmsbahn-Verwaltung hält Gasbeleuchtung für nicht ganz ungefährlich.

Es waren hiernach zur Zeit der Beantwortung dieser Frage erst auf einer Bahn, und zwar auf der Herzoglich Braunschweigischen, Versuche mit Gasbeleuchtung an einem Wagen angestellt, welche befriedigend ausgefallen sind. Die übrigen Verwaltungen, welche über den Gegenstand sich noch geäussert haben, halten der Mehrzahl nach die Gasbeleuchtung zwar für recht gut, aber zu kostspielig und zur Zeit noch zu vielen Schwierigkeiten unterworfen. Einzelne Verwaltungen wollen auch die Anwendung von Leuchtgas nicht ganz ungefährlich erachten. Inzwischen sind die von der Königl. Hannoverschen Eisenbahn-Verwaltung in Aussicht gestellten Versuche mit Gasbeleuchtung in Ausführung gebracht, indem seit etwa einem halben Jahre 2 mit Gas erleuchtete Personenwagen in regelmässigen Zügen laufen. Die Beleuchtung hat sich im Allgemeinen auch während sehr kalter Witterung recht gut bewährt, so dass mit weiterer Einführung allmählig vorangegangen werden soll. Ohne Berücksichtigung der Kosten für die erste Anschaffung der Apparate stellen die Beleuchtungskosten sich kaum halb so hoch, wie die Kosten der Oelbeleuchtung. Die erste Anschaffung der Apparate ist gegenwärtig allerdings noch etwas kostspielig und wird möglichste Reduction dieser Kosten anzustreben sein, ebenso werden bei allgemeiner Einführung dieser Beleuchtung noch zweckmässigere Vorkehrungen zum Füllen der Gasbehälter getroffen werden müssen, als dies zur Zeit thunlich war.

Im Resumé dürfte über die Beleuchtung der Wagen sich hiernach Nachstehendes ergeben:

1. Die Beleuchtung der Wagen mit Rüböl, welche auf den meisten deutschen Bahnen in Anwendung ist, giebt insbesondere unter Anwendung von Lampen mit Argandbrennern eine genügende Helligkeit und ist zur Zeit noch als die erprobteste, zweckmässigste und anräthlichste zu bezeichnen.

2. Die Beleuchtung der Wagen mit Hydrocarbüre, Solaröl, Photogene etc. würde zwar wohlfeiler, als die Oelbeleuchtung sein, kann aber wegen des leicht und häufig eintretenden schlechten Brennens und Erlöschens der mit diesen Materialien gespeisten Lampen, sowie wegen der Gefährlichkeit dieser Leuchtstoffe nicht empfohlen werden.

3. Die Beleuchtung der Wagen mittelst Kerzen ist kostspieliger als die Oelbeleuchtung und gewährt nicht den gleichen Grad der Helligkeit; jedoch verdient diese Beleuchtung für solche Bahnen den Vorzug, wo die klimatischen Verhältnisse der Oelbeleuchtung besondere Schwierigkeiten durch das Gefrieren des Oels entgegensetzen.

4. Die Beleuchtung der Wagen mit Gas ist noch zu wenig praktisch erprobt, um über dessen Zweckmässigkeit schon jetzt ein entscheidendes Urtheil abgeben zu können. Die Kosten derselben dürften sich, wenn auch das Beleuchtungsmaterial selbst erheblich billiger als Oel ist, doch in Folge der theuren Apparate kaum niedriger als für Oelbeleuchtung stellen; jedoch scheint die Gasbeleuchtung so manche Vortheile zu gewähren, dass weitere Versuche dringend anzurathen sind und deren Einführung zunächst für auf weite Entfernung gehende Schnell- und Courierzüge anzustreben ist.

Zwei Gegenstände endlich, welche nur von einzelnen Bahnverwaltungen angedeutet sind, aber mit der Beleuchtungsfrage innig zusammenhängen, dürften noch weiterer Erwägung unterzogen werden; es sind dies:

1) der wünschenswerthe Grad der Helligkeit in den Wagen, und zwar ob es erforderlich ist, überall in den Wagen lesen zu können oder nicht, und

2) der Platz, an welchen die Laternen in den Wagen angebracht werden sollen.

Hinsichtlich des ersten Punktes sind die Ansichten getheilt, indem manche Bahnverwaltungen die Nothwendigkeit einer so grossen Helligkeit, um in den Wagen beim Sitzen lesen zu können, noch nicht erkannt haben, während andere Verwaltungen eine solche Helligkeit der Laternen erforderlich, daneben dann aber auch die Anbringung von Lichtschirmen (Blendern) nothwendig halten.

In Bezug auf den Platz der Laternen ist von der Sächsisch-Oestlichen Staatseisenbahn zu Dresden darauf aufmerksam gemacht, dass Laternen in den Scheidewänden der Coupés durchaus verwerflich sind.

Die Thüringische Eisenbahn-Verwaltung empfiehlt, die Laternen in den Langseitenwänden der Wagen anzubringen, und zwar oberhalb der Fenster, weil dann die Lampen oder Kerzen vom Perron aus angezündet werden können und weder das Innere noch die Decke der Wagen zu diesem Zwecke bestiegen zu werden braucht.

Einige andere Bahnverwaltungen machen darauf aufmerksam, dass ein Anzünden der Laternen vom Innern der Wagen aus wegen der damit für die Passagiere verbundenen Belästigung

*) Die Oesterreich. Südbahn hält die Gasbeleuchtung nicht für unausführbar; die Beischaffung von entsprechenden Einrichtungsgegenständen jedoch, sowohl in den Wagen, als in den Stationen würde sie unzweifelhaft kostspieliger als die bestehenden Beleuchtungsarten gestalten.

jedenfalls vermieden werden müsse; die meisten Verwaltungen erwähnen aber dieses Umstandes überall nicht, weshalb eine weitere Berathung hierüber sich empfehlen dürfte.

Beschluss.

„Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich als Beleuchtungsmaterial Rüböl gut bewährt und ist auch am meisten angewendet; es wird jedoch die Vornahme von Versuchen mit andern Leuchtstoffen namentlich mit Gas empfohlen, um so mehr, als die bei einigen Bahnen erzielten Resultate günstig sind."

56. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 4.)

Durch welche Einrichtungen werden Personenwagen am zweckmässigsten erwärmt?

(Referent: Königl. Preuss. Direction der Ostbahn.)

Bevor auf die Beantwortung der vorstehenden Frage näher eingegangen wird, möchte es erforderlich sein, zunächst allgemein die Grundsätze festzustellen, welche bei den zur Heizung der Eisenbahnwagen dienenden Vorrichtungen bezüglich des zu erzeugenden Wärmegrades und des Umfanges derselben zur Anwendung kommen sollen — Derartige allgemeine Grundsätze sind in den vorliegenden Mittheilungen der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen über diese Frage nicht aufgestellt worden. Nach den bei der Preussischen Ostbahn gewonnenen Erfahrungen kann jedoch, was zunächst den zu erzeugenden Wärmegrad betrifft, angenommen werden, dass eine Heizung von Eisenbahnwagen schon dann ihren Zweck erfüllt, wenn durch dieselbe bei hohem Kältegraden eine mässige Erwärmung, etwa 5° Réaumur über Null, erreicht wird. Eine grössere Erwärmung der Coupés wird lästig, kann sogar unter Umständen für die Gesundheit der Reisenden schädlich werden, und dürfte zu vermeiden sein.

Was den Umfang anbetrifft, in dem die Heizung der Eisenbahnwagen einzuführen ein Bedürfniss ist, so geht aus den vorliegenden Mittheilungen der Eisenbahn-Verwaltungen im Allgemeinen hervor, dass auf denjenigen deutschen Eisenbahnen, auf denen eine Heizung der Wagen überhaupt eingeführt ist, dieselbe bisher überhaupt nur in sehr beschränktem Maassstabe meistentheils nur für die Coupés I. Classe und einige Coupés II. Classe stattgefunden hat, während die bei weitem grösste Anzahl der Coupés ohne jede Erwärmungs-Vorrichtung geblieben ist. — Dass dies lediglich mit Rücksicht auf Ersparniss von Kosten geschieht, ist nicht wohl anzunehmen und kann deshalb der Grund hierfür nur darin gefunden werden, dass eine zweckmässige, nicht zu kostspielige und zur allgemeinen Anwendung geeignete Heizmethode, welche ohne wesentlichen Aufenthalt der Züge auf den Stationen ausgeführt werden kann, bisher noch auf keiner deutschen Vereinsbahn ins Leben getreten ist.

Es liegt jedoch auf der Hand, dass die bisher meistentheils zur Anwendung gekommene, nothdürftige Erwärmung einiger wenigen Coupés für das Bedürfniss bei weitem nicht hinreicht, dass vielmehr thunlichst dahin gewirkt werden muss, die Wohlthat erwärmter Räume wo möglich allen Eisenbahn-Reisenden zuzuwenden.

Wie aus den Jahresberichten der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen hervorgeht, werden die niederen Wagenclassen, namentlich die III. und IV. Classe, am meisten benutzt und sind wohl überall die einträglichsten. Es stehen jedoch gerade den Passagieren dieser Classen genügende Schutzmittel zur Abhaltung der Kälte häufig nicht zu Gebote, weshalb es sowohl im Interesse der Eisenbahn-Verwaltungen als auch aus allgemeinen Humanitäts-Rücksichten dringend wünschenswerth erscheint, die Erwärmung der Eisenbahnwagen auch auf diese Classen auszudehnen.

Nach Erörterung dieser allgemeinen Gesichtspunkte kann auf die nähere Beschreibung der bisher angewendeten sehr verschiedenen Heizungs-Methoden übergegangen, und die mehr oder minder zweckmässige Benutzung derselben in Betracht gezogen werden.

Von allen Heizungs-Vorrichtungen ist diejenige mit Warmwasserflaschen auf den deutschen Vereinsbahnen bei weitem am meisten zur Anwendung gekommen.

Dieselben werden aus Zinn, sowie aus Messing oder verzinntem Eisenblech von runder, quadratischer oder länglicher Form gefertigt, auf den Stationen mit längerem Aufenthalt mit heissem Wasser gefüllt, dann meistentheils auf den Fussboden der Personenwagen zwischen den Sitzen der Coupés aufgestellt und mit Teppichen überdekt.

Wenn diese Heizmethode von einigen Eisenbahnen als ausreichend und zweckentsprechend bezeichnet wird, so wurden anderseits die Uebelstände derselben von der überwiegend grösseren Anzahl der Eisenbahn-Verwaltungen so überzeugend nachgewiesen, dass die Anwendung derselben unverkennbar nur als ein Nothbehelf anzusehen ist, durch welchen das Bedürfniss nicht in ausreichender Weise befriedigt wird. — Abgesehen davon, dass diese Flaschen bei höheren Kältegraden überhaupt eine hinreichende Erwärmung der Coupés zu erzeugen nicht im Stande sind, haben dieselben auch den Uebelstand, dass sie bei der sehr bald eintretenden Abkühlung des Wassers nur 1 bis 2 Stunden lang warm bleiben und dann durch frisch gefüllte ersetzt werden müssen, wodurch die Reisenden namentlich in der Nacht wiederholt gestört werden. Diese Wärmeflaschen können aber auch geradezu der Gesundheit nachtheilig werden, wenn die durch die unmittelbare Berührung mit den Wärmeflaschen erhitzten Füsse der Reisenden beim Aussteigen aus den Coupés plötzlicher Abkühlung und Nässe, wie dies mitunter nicht zu vermeiden ist, ausgesetzt werden. Einzelne Eisenbahn-Verwaltungen haben diese Uebelstände zwar theilweise dadurch zu beseitigen gesucht, dass man die Wärmeflaschen nicht auf dem Fussboden der Wagen, sondern in durch Gitter verdeckte Versenkungen unter dem Fussboden aufstellte, es liegt jedoch auf der Hand, dass der an und für sich ungenügende Heizeffect der mit Wasser gefüllten Wärmeflaschen bei dieser Einrichtung noch mehr verringert wird, während die oben angedeuteten Uebelstände theilweise nach wie vor bestehen bleiben.

Einzelne Verwaltungen haben mit Rücksicht hierauf den Versuch gemacht, an Stelle der mit Wasser gefüllten Wärmeflaschen mit warmem Sand gefüllte Säcke anzuwenden. Dieselben haben jedoch, wie die Erfahrung gezeigt hat, das Unangenehme, dass sie einen lästigen Staub verursachen, wesshalb diese Einrichtung nicht empfohlen wird.*)

*) Auf der Leipzig-Dresdener Bahn werden einige Wagen mit Wärmflaschen, die grösste Anzahl derselben aber durch heissen

Bei einigen Eisenbahn-Verwaltungen ist man demnächst dazu übergegangen, mit heissem Sand gefüllte Eisenkasten durch verschliessbare Oeffnungen von aussen unter die Sitze der zu erwärmenden Coupés zu schieben. Da diese etwa 3 Fuss 7 Zoll (1^{m},124) langen und 4″ (0^{m},104) und 5″ (0^{m},130) in den Seiten messenden, viereckigen Eisenkasten bei Anwendung stark erhitzten Sandes nahezu rothwarm werden und desshalb mit andern brennbaren Stoffen nicht in Berührung kommen dürfen, so werden dieselben in andere, unter den Coupésitzen befindliche, eiserne Kasten geschoben. Letztere sind in den Seitenwänden nach dem Coupé zu entweder einfach mit Schlitzen durchbrochen, oder mit stellbaren Schiebern versehen, die nach Belieben geöffnet und geschlossen werden. Diese Kasten ruhen nicht unmittelbar auf dem Fussboden, sondern werden in einigem Abstande von demselben durch Stützen gehalten.

Diese Einrichtung, welche sich als zweckmässig bewährt hat, ist im Vergleich zu den Wasserflaschen offenbar als ein wesentlicher Fortschritt zu bezeichnen. Der Heizeffect ist ein bedeutend grösserer, die Reisenden werden weniger belästigt, das Herausziehen der abgekühlten und das Einschieben der heissen Kasten nimmt weniger Zeit in Anspruch als das Auswechseln der Wasserflaschen, endlich bleiben die Sandkasten mindestens noch einmal so lange warm als Flaschen mit heissem Wasser, indem Kasten mit erhitztem Sande bei mässiger Kälte nur etwa alle 4 Stunden durch neue ersetzt werden dürfen.

Zweckmässiger als Sand hat sich grober Kies erwiesen, dessen Körner zwischen der Grösse einer Linse und Erbse variiren. Der Kies verursacht weniger Staub und kühlt weniger schnell als Sand ab.

Da durch diese Kasten das untere Holzwerk der Coupésitze mitunter zu sehr erwärmt wird, so hat man bei einzelnen Verwaltungen über dem den eigentlichen Sandkasten umschliessenden Blechkasten nach Skizze (Fig. 1 auf Taf. VI.) bei a ein Schutzblech befestigt, welches den unteren Theil des Coupésitzes und den daran stossenden Theil der Coupé-Scheidewand gegen zu grosse Wärmeausstrahlung vollständig sichert.

Leider ist das Vorwärmen des Sandes resp. Kieses in grösseren Quantitäten sehr umständlich und kostspielig, indem dasselbe einen grossen Aufwand von Brennmaterial erfordert und dabei ein grosser Theil der entwickelten Wärme nutzlos verloren geht. Die dazu dienenden Oefen sind in der Unterhaltung theuer, da die Behälter zur Erwärmung des Kieses durch die grosse Hitze sehr bald leiden und wiederholt erneuert werden müssen.

Ausserdem erfordert das Herausziehen der abgekühlten und das Einschieben frisch gefüllter Wärmekasten noch immer zu viel Zeit und Arbeitskräfte, um diese Heizmethode bei einigermaassen starken Zügen für die Heizung aller Coupés benutzen zu können.*)

Dieselbe wird daher immer nur eine beschränkte Anwendung für die Erwärmung einer mässigen Anzahl Coupés finden, und kann für die durchgängige Erwärmung ganzer Züge nicht empfohlen werden.

Von anderweiten Heizungs-Vorrichtungen wird Seitens der meisten Bahnverwaltungen vorzugsweise die Heizung mit Mantelöfen mehr oder weniger anerkennend erwähnt, und sowohl zur Erwärmung der Wagen mit amerikanischer Einrichtung, als auch der Post- und Salonwagen und der Wagen III. und IV. Classe empfohlen.**)

Als Vorzüge dieser Heizung werden Einfachheit und geringe Aufwendungskosten gerühmt.

Als Brennmaterial sind Holz, Holzkohlen und Steinkohlen in Gebrauch.

Die Füllung und das Anheizen erfolgte bei dem von der Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahn mit einem Wagen III. Classe angestellten Versuche von aussen an der Langseite des Wagens.

Bei der Preussischen Ostbahn ist seit mehreren Jahren zur Heizung der Salonwagen mit zufriedenstellendem Erfolg der nach Fig. 2 und 3 auf Tafel VI. construirte Ofen im Gebrauch, welcher von oberhalb der Wagendecke mit Holzkohlen gefüllt und innerhalb des Wagens über dem Rost angezündet wird. — Für die Benutzung dieser in den Salonwagen aufgestellten Oefen ist die am Schlusse dieses Referats folgende Instruction aufgestellt.

Aehnlich construirte Oefen dienen zur Erwärmung der Zugführer-Coupés und theilweise auch der Postwagen. Dieselben haben sich bis auf einen weiterhin zu erwähnenden, später beseitigten Uebelstand als durchaus zweckmässig bewährt. Die eigenthümliche Construction dieser Oefen gestattet eine constante, stets temperirte Wärmeausstrahlung, welche in angenehmer Weise vorzugsweise in der Nähe des Fussbodens wirksam ist und im Uebrigen event. durch einen Mantel von Eisenblech noch mehr moderirt werden kann.

Kann hier die Heizung mit derartigen Oefen sowohl für Salons als für die Wagen III. und IV. Classe, in welchen die einzelnen Coupés nicht getrennt sind, als die entschieden einfachste, billigste und zweckmässigste empfohlen werden, so bietet die Anwendung derselben auf die Personenwagen I. und II. Classe mit getrennten Coupés, wenn man die Trennung der letzteren nicht opfern will, erhebliche Schwierigkeiten dar.

Auf der Preussischen Ostbahn ist versuchsweise die Beschaffung von einigen mit Oefen heizbaren, 4rädrigen Personenwagen I. und II. Classe mit getrennten Coupés in Aus-

Sand erwärmt. Der letztere befindet sich in hölzernen Kästen, die im Fussboden eingelassen sind. Die Wärmeflaschen erkalten sehr bald und ist ein Wechsel derselben unterwegs sehr störend für die Reisenden, daher möchte diese Heizmethode nicht zu empfehlen sein. Was die Sandkästen betrifft, so halten sie bei einer Fahrtlänge von 15 Meilen ausreichend warm, nur ist der Geruch des Holzes höchst unangenehm und bei sehr heissem Sande fast unerträglich Heisser Sand scheint vor allem das geeignetste Material zur Warmhaltung der Wagencoupé's zu sein, nur ist durch Versuche erst zu ermitteln auf welche geeignetste Weise die Behälter anzubringen und unterwegs auszuwechseln sein werden.

**) Die Niederschlesisch-Märkische Bahn bemerkt noch «Bei dieser Einrichtung (mit Sandheizung) ist darauf zu achten, dass das Geräusch, welches beim Wechseln der Wärmekasten auf einer Unterwegsstation durch das Herausziehen und Einschieben leicht entstehen kann, durch zweckmässige Rollenvorrichtungen gering und so namentlich des Nachts möglichst wenig störend werde.»

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn bemerkt nachträglich ebenfalls: «Die Wagen III. Classe möchten durch Füllöfen, welche in der Mitte des Wagens aufgestellt und von der Decke desselben ausserhalb gespeist werden, am zweckmässigsten zu erwärmen sein

sicht genommen, bei denen Behufs Circulation der Wärme die oberen Theile der Zwischenwände je zweier Coupés durch Herablassen zwischen die Sitze auf Erfordern beseitigt werden können. — In wie weit diese Einrichtung sich bewährt, muss der Erfahrung vorbehalten bleiben.

Bei den auf der Preussischen Ostbahn benutzten Oefen hat sich in einem Falle der Uebelstand herausgestellt, dass der Schornsteinaufsatz, welcher früher die Form einer Windfahne hatte, festfror, in Folge dessen bei dem inzwischen bewirkten Drehen des Wagens das Einströmen von Kohlendampf in das Coupé stattfand. — Diesem Uebelstand ist später durch Anbringung von leicht beweglichen, glockenförmigen Aufsätzen, welche sich stets in der Richtung des Windes einstellen, abgeholfen worden.

Um alle Bedenken in dieser Beziehung zu beseitigen, dürfte es sich empfehlen die Oeffnungen zur Regulirung des Zuges der Oefen nicht wie bei der Preussischen Ostbahn im Innern der Coupés, sondern an den äusseren Langseiten der Wagen anzubringen und die Thüren im Innern der Coupés hermetisch zuverschliessen.

Von anderweiten Heizmethoden sind hier noch die von der Rheinischen Eisenbahn angestellten Versuche die Wagen mit erwärmter Luft zu heizen, zu ewähnen. Es wurde neben die Buffer eines Wagens ein kleiner Ofen angehängt, dessen Rauchrohr unter dem ganzen Wagen hindurchgeführt und auf der entgegengesetzten Seite in ein senkrechtes über den Wagen ragendes Steigerohr mit Drehklappe überging. Um dieses Rauchrohr war — mit reichlich 1 Zoll Zwischenraum ein zweites Rohr angebracht, aus welchem in jedes Coupé ein kleines, ebenfalls mit einem Mantelrohr umgebenes Rohr bis in den Fussboden des Wagens ging und dort mit einer Drehklappe versehen war. Oeffnete man diese Klappe im ersten, d. h. dem Ofen zunächst gelegenen Coupé am wenigsten und so steigend etwas mehr, so war eine gleichmässige, angenehme Wärme durch den ganzen Wagen verbreitet und dazu nur wenig Brennmaterial nöthig. Dieser Apparat soll nur wegen einiger zufälliger Mängel nach kurzem Gebrauch wieder beseitigt worden sein. Leider sind diese Mängel nicht näher bezeichnet, auch ist nicht näher angegeben, weshalb die Versuche mit diesem Apparat nicht fortgesetzt wurden, weshalb sich die allgemeine Verwendbarkeit eines derartigen Apparats der Beurtheilung entzieht.

Durch einen zweiten, auf derserlben Bahn angestellten Versuch ist die Heizung der Wagen mit warmem Wasser versucht worden. Die Einrichtung war folgende:

Ein kleiner mit Kohlen geheizter Ofen ist ebenfalls zwischen die Buffer gehängt. Derselbe hat doppelte Wandung und ausserdem gegen die Abkühlung noch einen Schutzmantel von dünnem Eisenblech. Neben dem Ofen ist ein Fülltrichter angebracht, welcher mit dem unteren Theil des Ofens in Verbindung steht. Im Fussboden des ganzen Wagens sind Wärmflaschen eingelassen, über diesen aber der Teppich unterbrochen und statt dessen je ein Messinggitter angebracht. Sämmtliche Wärmflaschen sind unter sich und mit dem Ofen durch Röhren in der Art verbunden, dass das kalte Wasser aus dem Trichter am Fuss des Ofens in die doppelte Wandung desselben eintritt, dort erwärmt wird und oben zur nächsten Wärmflasche, dann durch alle Wärmflaschen hindurch und aus der letzten Flasche wieder in den Fülltrichter eintritt. Hierdurch entsteht eine vollständige Circulation des Wassers, welche sämmtliche Coupés des Wagens vollständig auf gleiche angenehme Temperatur bringen soll. Das Nachheizen und Nachfüllen des Wassers braucht auf der Fahrt nicht öfter zu geschehen als die Locomotiven Wasser nehmen und hat dieser Apparat bereits auf einer Tour von Calais bis Berlin und umgekehrt Dienst gethan. Der Ofen ist unten mit einem Aschenkasten geschlossen, welcher nach beiden Seiten mit einer trichterförmigen Oeffnung versehen ist, damit das Feuer in beiden Richtungen der Fahrt gut brennt. Für Salonwagen, welche meistens mit besonderer Begleitung laufen, kann nach dem Urtheil des Berichterstatters diese Heizung als gut empfohlen werden, indem nur darauf zu achten ist, dass das Wasser beim Nichtgebrauch des Wagens abgelassen wird. Für den gewöhnlichen Dienst erscheint auch dem Berichterstatter die Bedienung des Apparats — so einfach sie ist — doch etwas zu umständlich.

Ebenso wird von der Kgl. Bayerisch. Staats-Eisenbahn die Erwärmung mit Warmwasserröhren, welche sich gut bewährt hat, empfohlen. Dieselbe giebt leider keine Beschreibung des dazu angewandten Apparats, wodurch eine Beurtheilung der Vorzüge desselben ausgeschlossen ist. — Die Herzogl. Braunschweig. Eisenbahn beabsichtigt nach mannigfachen Versuchen ebenfalls bei den Personenwagen I. und II. Classe, bei denen die übliche strenge Trennung der Coupés aufrecht erhalten werden soll, versuchsweise zur Heizung mit warmem Wasser überzugehen. Behufs Ausführung eines im verflossenen Winter beabsichtigten Heizversuchs ist an eine Endwand des Wagens über beide Buffer hinweg eine Eisenplatte gelegt, um von beiden Seiten des Wagens nach dem Ofen gelangen zu können, welcher an der Stirnwand möglichst tief angebracht wird. Von dem Ofen aus gehen, von eisernen zierlichen Gittern bedeckt, durch die Mitte des Fussbodens sämmtlicher Coupés verschiedene, 1¼ Zoll (= 32 Millim.) weite, mit Wasser gefüllte starkwandige Eisenröhren, welche auf das Sorgfältigste gegen das Einfrieren, sowie auch gegen das Auffallen von Schmutz auf die heissen Röhren geschützt werden. Die Einrichtung der Heizung beruht auf Perkins Princip, welches sich für die verschiedenen Zwecke bereits bewährt haben soll.

Inwieweit eine derartige Heizvorrichtung für den gewöhnlichen Dienst verwendbar ist, kann sich selbstredend erst durch weitere Erfahrungen herausstellen.

Ausser den vorbeschriebenen Heizmethoden sind schliesslich noch die ausgeführten, leider nur sehr spärlichen Versuche mit Dampfheizung zu erwähnen.

Speciellere Angaben über derartige Versuche liegen nur von der Preussischen Ostbahn vor, welche in Nachstehendem beschrieben werden.

An der innern Seite des Langträgers der zur Dampfheizung eingerichteten Wagen ist ein 1¼ Zoll starkes Dampfleitungsrohr von Kupfer oder Schmiedeeisen so befestigt, dass dasselbe in der Mitte des Wagens am höchsten liegt und nach den Kopfwänden des Wagenuntergestells zu abfällt. An den Enden des Dampfrohrs sind Gummischläuche vermittelst eines gewöhnlichen Bayonnet-Verschlusses von Messing befestigt, die bei dem einzeln stehenden Wagen herabhängen und mit dem andern Ende vermittelst einer gleichen Verschlussvorrichtung an das Ende des dem folgenden Wagen zugehörigen Dampfrohrs befestigt werden. Neben dem Bayonnetverschluss befindet sich ein Hahn, durch den das Ende des Gummischlauchs verschlossen werden kann. Die

Länge des letzteren ist so gross, dass derselbe bei zwei mit einander zusammengekuppelten und durch den Schlauch verbundenen Wagen ähnlich wie die Nothketten zwischen den Wagen bogenförmig herabhängt. An der tiefsten Stelle des Bogens ist in der Schlauchverbindung ein kleiner Messinghahn angebracht, welcher während des Aufenthalts des Zuges auf den Stationen von dem Wärter geöffnet werden kann, um das Condensationswasser aus dem Dampfrohr abzulassen. Indem der Wärter, welchem die Heizung des Zuges übertragen ist, bei dem letzten Wagen anfangend den Hahn zum Ablassen des Condensationswassers in dem letzten, frei herabhängenden Gummischlauch öffnet und dann allmählig von Wagen zu Wagen fortschreitend dieselben Hähne in den die Wagen verbindenden Schläuchen öffnet, bläst der Dampf durch die kleine Oeffnung dieser Hähne das Condensationswasser aus und kann der Wärter auf dem Rückwege bereits die Hähne wieder schliessen.

Von dem an dem Langträger des Wagens befestigten Dampfrohr gehen kurze Rohrenden durch den darüber liegenden Boden des Wagens und münden hier unterhalb eines jeden Sitzes in einem nahezu horizontal liegenden Cylinder von Kupferblech. Die Länge dieses Cylinders sowie dessen Weite wird davon abhängen, welche Temperatur man in den Coupés zu erhalten beabsichtigt. Bei der versuchsweise gemachten Einrichtung, die hier beschrieben wird, sind dieselben 4 Zoll (0,105 Meter) weit und 4 bis 6 Fuss ($1^{m.},25$ bis $1^{m.},88$) lang gemacht. Die Cylinder haben eine schräge Lage erhalten, so dass das in denselben sich condensirende Wasser nach dem tiefsten Punkte hin abfliesst, woselbst das Verbindungsrohr mit dem unter dem Wagen liegenden Dampfrohr in den Cylinder einmündet. Auf diese Weise wird sämmtliches Condensationswasser nach der tiefsten Stelle der Schlauchverbindung zwischen den Wagen hin geleitet und kann von dort, wie vorgeschrieben, abgeleitet werden.

In den Verbindungsröhren zwischen dem directen Dampfleitungsrohr und den Cylindern unter den Coupésitzen befindet sich endlich ein Ventil. Je nachdem dasselbe mehr oder wenig geöffnet wird, strömt wenig oder viel Dampf in den Cylinder. Durch einen mit dem Ventil durch Hebel in Verbindung stehenden Zeiger kann das Ventil von den Reisenden oder den Schaffnern nach Erforderniss gestellt werden, indem bei geschlossenem Ventil der Zeiger auf einer dahinter liegenden Scheibe auf „kalt", bei geöffnetem Ventile dagegen auf „warm" zeigt.

Was den für eine derartige Heizung erforderlichen Dampf betrifft, so ist bei einem an der Oberschlesischen Eisenbahn im Jahre 1858 angestellten Versuche der abgehende Dampf der Locomotive hiefür benutzt worden. — Der Versuch soll zwar günstig ausgefallen sein, ist jedoch wegen der damit zusammenhängenden Uebelstände beim Zusammenstellen der Züge nicht weiter verfolgt worden. Eine derartige Einrichtung dürfte aber auch noch mit einem zweiten wesentlichen Uebelstande behaftet sein. Die Locomotiven werden bekanntlich im Winter am meisten in Anspruch genommen, weshalb es nicht räthlich erscheint, den schädlichen Gegendruck auf die Cylinderkolben durch Ableitung des Dampfes bis zum Schluss des Zuges behufs Erwärmung der Wagen zu vergrössern.

Versuche, den zur Heizung erforderlichen Dampf direct aus dem Kessel der Locomotive zu entnehmen, sind, wie es scheint, von keiner Verwaltung angestellt worden. Es lässt sich jedoch annehmen, dass auch bei dieser Einrichtung der Uebelstand zu befürchten ist, dass die Dampfrohrleitungen leicht durch Einfrieren beschädigt werden können, wenn die Maschine behufs Versorgung derselben mit Wasser oder aus anderen Gründen von dem Zuge getrennt werden muss.

Bei dem auf der Ostbahn angestellten Versuche ist deshalb ein kleiner, stehender Dampfkessel in einer Abtheilung des Gepäckwagens aufgestellt worden. Ein in der vorbeschriebenen Art durchweg mit Dampfheizung versehener Zug ist mehre Monate während des verflossenen Winters im regelmässigen Dienste auf der Bromberg-Thorner Zweigbahn benutzt worden, wobei sich durchaus günstige Resultate ergeben haben, indem selbst bei der strengsten Kälte in den verschiedenen Coupés des Zuges eine nachhaltige, gleichmässige und angenehme Temperatur erzeugt wurde.

Wenn gleichwohl diese Heizmethode in der ersten Einrichtung und in der Unterhaltung ziemlich kostspielig ist und sich deshalb wohl nur für Schnell- und Courierzüge eignen dürfte, so wird ausserdem noch durch längeren Gebrauch auf dem Hauptcourse festzustellen sein, ob die von der Oberschlesischen Bahn gemachte Erfahrung, dass das Zusammenstellen der Züge, sowie das Aus- und Einstellen von Wagen in dieselben mit zu grossen Erschwernissen verbunden ist, trotz der gewählten einfachen Verbindung der Dampfleitung nicht auch hier sich fühlbar machen wird.

Das Ergebniss der bisher gemachten Erfahrungen lässt sich nach Vorstehendem dahin zusammenfassen, dass für alle Wagen ohne Zwischenwände, also für Post-, Gepäck- und Salonwagen, sowie für Wagen III. und IV. Classe die Einführung der Ofenheizung empfohlen werden kann. Dieselbe wird vielleicht auch dann den Vorzug verdienen, wenn man auf die strenge Scheidung der Coupés I. und II. Classe kein erhebliches Gewicht legt, in welchem Falle die Scheidewände zwischen den einzelnen Coupés derselben Classe zum Herablassen zwischen die Rücklehnen der Sitze einzurichten, und die Oefen so zu befestigen sind, dass sie im Sommer entfernt werden können.

Soll die Scheidung zwischen den Coupés I. und II. Classe jedoch strenge aufrecht erhalten werden, so empfiehlt sich bei einer mässigen Anzahl von Coupés die Heizung derselben mit Eisenkasten, welche mit erhitztem Kies gefüllt und von aussen unter die Coupésitze und zwar in besondere mit Schiebern versehene Kasten geschoben werden, wobei der zu grossen Erwärmung der Sitze durch Anwendung eines besonderen Schutzblechs vorzubeugen ist.

Bei einer grösseren Anzahl der zu heizenden Coupés wird diese letztere Einrichtung dahin zu modificiren sein, dass die Wärmkasten statt des Kieses mit heissem Wasser gefüllt und die besonderen Schutzkasten fortgelassen werden. — In beiden Fällen sind bei höheren Kältegraden für jedes Coupé 4 Wärmekasten erforderlich. —

Instruction für die Benutzung der Oefen in den Salonwagen I. und II. Classe von der Preuss. Ostbahn.

§. 1.

Heizungsmaterial.

Die Heizung erfolgt mittelst Holzkohlen. Die Kohlen werden vor dem Einschütten so zerkleinert, dass die Stücke möglichst

von gleichmässiger Grösse und keinenfalls grösser sind, als ein Hühnerei; die zweckmässigste Grösse der Stücke ist die eines Taubeneies.

§. 2.

Construction des Ofens.

Der Ofen selbst ist ein sogenannter Füllofen (cfr. die Zeichnung Fig. 2 u. 3 auf Taf. VI.); die Füllung desselben erfolgt von oben durch die Wagendecke, wie folgt: der Hebel A wird links gedreht und die Schraube B soweit hochgehoben, dass der Bügel C umgelegt und der Deckel D geöffnet werden kann. Die zerkleinerten Holzkohlen werden dann in den offenen Ofencylinder E behutsam hineingeschüttet, so dass der ganze Cylinder sich vom Rost bis oben an den Deckelrand füllt. Bei dieser Füllung ist darauf zu achten, dass die Kohlen den Cylinder in seiner ganzen Weite gleichmässig füllen, ohne grosse Lücken zu belassen.

Ist die Füllung beendigt, so wird der obere Rand des Cylinders und die Schlussfläche des Deckels D sauber gereinigt, letzterer zum Schluss gelegt und mittelst der Schraube B fest geschlossen. Hierbei ist besonders zu beachten, dass der Deckel in seiner Verschlussfuge dicht schliesst, weil andernfalls das Feuer seinen Weg nicht durch den Schornstein, sondern durch die Deckelfuge nehmen und der ganze Ofeninhalt sehr bald ausbrennen und eine zu grosse Hitze erzeugen würde.

§. 3.

Anheizen.

Das Anheizen des Ofens geschieht in folgender Art: die Ofenthür F wird durch eine Schraube mittelst eines Coupèschlüssels (Drehung desselben nach links) geöffnet, etwas Papier Holzspäne oder dergleichen seitlich und vorn gegen die über dem Rost liegenden Holzkohlen hineingeschoben und angezündet und hierauf die Thür F durch Drehung des Coupèschlüssels nach rechts wieder fest (luftdicht) verschlossen.

So lange bis die Holzkohlen angebrannt sind, bleibt die Aschenfallthüre G offen, demnächst wird auch diese in derselben Weise wie die obere Heizthüre mit der Schraube fest verschlossen.

Damit stets nur eine mässige der beabsichtigten gelinden Erwärmung des Ofens entsprechende Luftzuführung stattfinden kann, ist diese Aschenthüre mit einer durchlöcherten drehbaren Scheibe H versehen, welche vor dem Verschluss der Aschfallthüre in die ganz geöffnete Stellung I gebracht wird.

Wie die Scheibe auf „Offen" oder „Geschlossen" gestellt wird, ist aus der Zeichnung ersichtlich. —

Da die Scheibe H durch die Thürschraube festgehalten wird, so muss jedesmal vor Verstellung dieser Scheibe zuerst die Thürschraube gelöst, die Scheibe gestellt und demnächst die Schraube sofort wieder angezogen werden, damit die Scheibe sich in der gegebenen Stellung nicht verändern kann.

§. 4.

Soll das Feuer in dem Ofen nicht mehr brennen, so wird einfach der kleine Hebel der Scheibe H nach K geschoben, hierdurch sind die Luftöffnungen geschlossen und das Feuer geht aus. Letzteres hat bei Ankunft des Zuges auf der Endstation der Wagen-Revisor zu bewirken.

§. 5.

Die Thür F wird nur zum Anzünden der Kohlen und Reinigen des Rostes, die Thür G nur zum Entfernen der Asche und während der Anheizung geöffnet, sonst und während der Ofen geheizt ist, bleiben beide Thüren fest verschlossen.

§. 6.

Zeit des Anzündens.

Das Anzünden erfolgt in der Regel auf der Abgangs-Station und zwar 15 bis 20 Minuten vor Abgang des Zuges. Ist die Kohle in Brand gerathen, so ist es zur Erzielung einer gelinden Wärme nicht nöthig, dass die Scheibe H die runden Oeffnungen ganz freilässt, es wird namentlich bei gelinder Witterung vielmehr eine halbe oder viertel Oeffnung genügen. Der betreffende Schaffner des Wagens hat dafür zu sorgen, dass der Ofen niemals so heiss wird, dass man sich an demselben verbrennen könnte und dies bei Stellung der Scheibe H auf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$-Oeffnung zu berücksichtigen.

§. 7.

Reinigen und Füllen.

Das Reinigen, das Füllen und das Anheizen des Ofens erfolgt in der Regel und insbesondere auf der Abgangs-Station durch den Wagen-Revisor, ebenso wird das auf einer Zwischen-Station etwa erforderlich werdende Nachfüllen durch diesen ausgeführt werden.

Im Falle das Feuer des Ofens ausgehen sollte, hat der Schaffner des Wagens dafür zu sorgen, dass das Feuer auf denjenigen Stationen, auf welchen der Aufenthalt des Zuges dieses gestattet, wieder angezündet wird.

Sollte der Fall eintreten, dass die Kohlen sich aufhängen und nicht nachfallen, so wird der Deckel D nach §. 2 geöffnet, die Kohlen in dem Cylinder mittelst einer eisernen Stange von oben durchgestossen und der Deckel nach Vorschrift des §. 2 wieder fest verschlossen.

Ist diese Nachhülfe auf einer Station nothwendig, wo ein Wagen-Revisor nicht anwesend ist, so hat der Locomotivführer oder Heizer des Zuges, insoweit die Abwartung der Maschine es gestattet, diese Arbeit auszuführen.

Den Reisenden ist die Regulirung des Feuers unter keinen Umständen zu gestatten.

§. 8

Die Grösse des Ofens ist so gewählt, dass bei richtiger Grösse der Kohlen und vorschriftsmässiger Füllung (§. 1) 15 Metzen Kohlen aufgenommen werden und diese bei richtiger Regulirung und gelinder Witterung 15 bis 20 Stunden brennen. Für die ganze Fahrttour Berlin-Eydtkuhnen und umgekehrt wird, um jede Unterbrechung zu vermeiden, in Bromberg eine Nachfüllung erfolgen, welche der Wagen-Revisor zu besorgen hat.

Das obige Referat wurde von der Dresdener Versammlung als schätzbares Material zur Kenntniss genommen. Gleichzeitig wird der Gegenstand von der Versammlung zu weitern Versuchen empfohlen.

57. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. Nr. 3.)

Welches System bei dem Bau von Güterwagen, ob ganz aus Eisen oder theilweise aus Eisen, ist anzuwenden am zweckmässigsten und billigsten? Ferner: welche Bekleidung der bedeckten Güterwagen mit Blech oder Holz ist vorzuziehen und warum?

(Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft.)

Folgende Bahnen haben in Bezug auf diese Frage ihre Ansicht ausgesprochen.

1. Rheinische Bahn empfiehlt Langbalken aus Eisen, die übrigen Theile aus imprägnirtem Holz herzustellen und räth, die Blechbekleidung behufs Gewichtsersparniss nicht anzuwenden.*)

2. Die Königliche Saarbrücken-Trier-Luxemburger Bahn empfiehlt für offene Güterwagen eisernen Unterbau und eisernes Gerippe des Oberbaues, jedoch hölzerne Böden und hölzerne Seitenwandungen, für gedeckte Güterwagen eisernen Unterbau und eiserne Bekleidung nach Aussen, jedoch hölzernen Boden und hölzerne Bekleidung nach Innen.

3. Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn empfiehlt bei bedeckten Güterwagen und grösseren Plateauwagen eiserne Untergestelle und hölzernen Oberbau, doch zieht sie bei kurzen offenen Kohlenwagen einen ganz eisernen Oberbau vor.**)

4. Die Berlin-Stettiner Bahn macht die Constructionsart von Localverhältnissen und Geldmitteln abhängig.

5. Die Königliche Ostbahn stimmt für eiserne Untergestelle, eventuell mit Verstrebungen aus hartem Holz. Für den Oberbau bedeckter Wagen empfiehlt sie Holz und äussert, dass für offene Wagen ein eiserner Oberbau vielleicht ebenso vortheilhaft sei, wenn von der Anwendung der Thüren, welche durch die ganze Höhe der Seitenwand durchgehen, abgesehen und die Tragfähigkeit des Wagenkastens entsprechend benutzt würde.***)

6. Die Grossherzoglich Badischen Verkehrs-Anstalten empfehlen zu den Langschwellen des Untergestells Eisen, zu allen übrigen Constructionstheilen Holz ohne Blechbekleidung.

7. Die K. K. priv. Galizische Carl-Ludwigsbahn empfiehlt I-förmige Tragbäume, hölzernen Oberbau und Bedachung aus gefalztem Eisenblech.

8. Die Königlich Sächsisch-Westlichen Staatsbahnen empfehlen die Herstellung der Wagengestelle aus Eisen, verwerfen beim Oberbau die Holztäfelung in Feldern mit Holzgeripppe, heben aber die Zweckmässigkeit schmaler Leisten hervor, die ohne Unterbrechung vertical vom Dache des Wagens nach dem Gestell herabreichen.

9. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn empfiehlt eiserne Tragbäume, sonst Holz als Material für die übrigen Constructionstheile *).

10. Die Oberschlesische Eisenbahn spricht sich gegen Blechbekleidung der hölzernen Wagenkasten aus, empfiehlt aber Eisenblechdächer ohne Holzverschaalung.

11. Die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn empfiehlt I-förmige Langbäume.

12. Die Graz-Köflacher Eisenbahn empfiehlt vereinigte Holz- und Eisenconstruction, Holzkasten ohne Blechbekleidung, Bedachung von Eisenblech.

13. Die Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn empfiehlt, das Untergestell aus profilirtem Eisen, den Boden und die Bekleidung aus Holz herzustellen **)

14. Die Wilhelmsbahn empfiehlt offene Güterwagen aus Eisen und zwar so herzustellen, dass durch wenige Schrauben der Oberbau vom Unterbau bei Reparaturen leicht getrennt werden kann. Bei bedeckten Güterwagen giebt sie einem eisernen Untergestelle, einer verticalen Bretterverschaalung von Aussen und einer Zinkbedachung den Vorzug.

15. Die K. K. priv. Oesterr. Staats-Eisenbahn hat aus Holz construirte Güterwagen und fängt an, Versuche mit eisernen Güterwagen zu machen. Zinkbedachung wird empfohlen.

16. Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn verwendet stets I-förmige eiserne Seitenträger, während alle übrigen Hauptconstructionstheile aus Eichenholz, die Bekleidungen aus Kiefernholz gefertigt sind.

17. Die Niederschlesisch-Märkische Bahn empfiehlt Herstellung der Hauptconstructionstheile, namentlich der Langträger, aus Eisen, die der Bekleidung an bedeckten Güterwagen aus Holz ohne Blechüberzug ***).

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn stimmt, weil in Sachsen die Nutzhölzer noch zu niedrigen Preisen zu haben sind, für hölzerne Untergestelle; eiserne stellen sich um 60—70 Thlr. theurer. Die Kasten von Eisen zu bauen erscheint nicht emzfehlenswerth, weil im Sommer die Temperatur zu hoch ist und die Reparaturen viel schwieriger und theurer als bei Holz auszuführen sind. Die Blechbekleidung hat sich bei Güterwagen nicht bewährt, da besonders die untern Seiten sehr bald vom Rost zerstört werden.

**) Die Frankfurt-Hanauer Bahn empfiehlt bei offenen Güterwagen ganz eiserne Untergestelle, bei geschlossenen Güterwagen kann auch Holz ohne Nachtheil im Untergestell verwendet werden. Zur Bekleidung der Wagenkasten erscheint Holz der Leichtigkeit, Steifigkeit und Wohlfeilheit sowohl bei der Anschaffung, als bei der Reparatur am zweckmässigsten.

***) Die Bayerishe Ostbahn hält dafür, dass die Längsbalken der Wagen unbedingt aus I-Eisen gemacht werden sollen, bei offenen Güterwagen die der Nässe ausgesetzt sind erscheint es vortheilhaft auch die übrigen Theile des Untergestelles ganz aus Eisen herzustellen (wegen der grösseren Dauer); bei bedeckten Güterwagen fällt dieser Grund weg und werden diese Theile ebenso gut in Holz hergestellt werden können. Für die Bekleidung der Güterwagen wird Holz entschieden vorgezogen, ebenso für das Gerippe des Kastens. Der Kasten soll nur Schutz gegen Nässe bieten und es ist nicht nöthig denselben so sehr schwer und massiv herzustellen. Die Unterhaltung der Verschaalungen aus Holzbrettchen ist einfacher und weniger kostspielig, auch die Unterhaltung in Farbe und Lack.

*) Die Neisse-Brieger Bahn hat nur Güterwagen aus hölzernen Unter- und Obergestellen und ohne Blechbekleidung.

**) Die Sächsisch-Oestliche Staatsbahn empfiehlt im Allgemeinen die Herstellung der Gestelle ganz aus Eisen, während es zweifelhaft erscheint, ob zweckmässig angeordnete Holzverkleidung der Kästen der bedeckten Wagen nicht auch Vorzüge der Dauer vor der Blechbekleidung habe, wie sie sich entschieden für Vermeidung der hohen, durch die Sonnenhitze erzeugten Temperaturen in den Wagen und in Bezug auf Wohlfeilheit empfiehlt. Entschieden verwerflich ist die Holztäfelung in Feldern mit Holzgerippe, sehr praktisch hingegen die mit schmalen Leisten, die ohne Unterbrechung vertical vom Dache des Wagens nach dem Gestelle herablaufen.

***) Die Westphälische Bahn hält die Verwendung von Eisen zu den Untergestellen für vortheilhaft, nur giebt sie den hölzernen Diagonalstreben, der Elasticität des Holzes wegen, den Vorzug.

Die Kasten des Obergestelles werden wie bisher am besten aus

18. Die Königl. Bayerische Staatsbahn empfiehlt eiserne Wagengestelle mit hölzernen Wagenkasten.

19. Die Magdeburg-Wittenbergesche Eisenbahn-Gesellschaft empfiehlt Güterwagen mit Blechbekleidung.

20. Die Königl. Hannoversche Eisenbahn empfiehlt eiserne Untergestelle und zieht eiserne Wandungen den hölzernen vor.

21. Die Thüringische Eisenbahn empfiehlt eiserne Untergestelle und ganz eiserne offene Wagen zum Kohlen-Transport *).

22. Die Berlin-Hamburger Bahn empfiehlt eisernes Untergestelle und lässt die zweckmässigste Constructionsart des Oberbaues noch in Frage gestellt.

So verschieden auch die Antworten auf diese Frage ausgefallen sind, so stimmen doch alle Ansichten darin überein, dass für Güterwagen Längsträger aus I-förmigem Eisen aufs Angelegentlichste zu empfehlen sind. Von den meisten Verwaltungen wird sogar empfohlen, zur grösseren Solidität das ganze Untergestell aus Eisen herzustellen. Dagegen wird aber andererseits geäussert, dass bei Zusammenstössen leicht Deformationen des Untergestells herbeigeführt würden, welche zeitraubende und kostspielige Reparaturen mit sich brächten, welcher Uebelstand bei Anwendung von I-förmigen eisernen Längsträgern mit hölzernen Querverbindungen vermieden würde.

In gleicher Weise wird für und gegen eiserne Gerippe des Wagenoberbaues gesprochen. Ob das Eisen zur Herstellung von noch anderen Constructionstheilen ausser den Längsträgern zu verwenden ist, dürfte bei jeder Bahn von dem Preisverhältnisse des Holzes und Eisens mit abhängig sein, da die Zweckmässigkeit der Bauart wesentlich auch durch den Preis der Bauart modificirt wird.

Die Bekleidung der bedeckten Güterwagen betreffend, so spricht man im Allgemeinen sich günstiger aus über Holzbekleidung, als über eine Bekleidung aus Holz mit Eisenüberzug. Gewelltes Eisenblech als Wagenwand wird am wenigsten empfohlen. Wagen mit Holzbekleidung ohne Eisenblech haben den Vortheil des geringeren Gewichts, der geringeren Beschaffungskosten und der schnellen und billigen Reparaturen, zumal wenn eine Holzbekleidung aus schmalen Leisten, welche äusserlich ohne Unterbrechung vom Dache des Wagens nach dem Untergestell herablaufen, gewählt ist. Die meisten Verwaltungen stimmen gegen eine Eisenblechbekleidung, welche den hölzernen Oberbau des Wagens zwar schützte und ihm eine längere Dauer verleihe, aber doch so dem Rosten unterworfen sei trotz allen Anstrichs, dass die Mehrkosten bei der Neubeschaffung und bei den Reparaturen kaum im richtigen Verhältnisse zu der Verlängerung der Dienstzeit eines solchen Wagens stehen dürften, abgesehen von dem grösseren Gewichte desselben.

Gegen Wagen mit Umkleidung aus gewelltem Eisenblech ohne Anwendung von Holz wird angeführt, dass dieselben beim Be- und Entladen leicht verletzt würden. Das Blech erhielte Beulen und die Farbe würde abgestossen, so dass das Rosten eingeleitet würde. Reparaturen seien dann kostspielig und zeitraubend. Ferner sei in solchen Wagen eine extreme Hitze im Sommer und eine übergrosse Kälte im Winter, so dass dieselben für den Transport mancher Güter, aber besonders zum Pferde- und Truppentransport sich nicht eigneten.

Bei Bearbeitung des Referats wurde noch ein Gutachten der Direction der Lübeck-Büchener Bahn eingeholt, welche sich an der Beantwortung der gestellten Fragen nicht betheiligt, aber gerade über die Verwendung des gewellten Eisenblechs zu Güterwagen ausgedehnte Erfahrungen gemacht hat.

Die Construction der Kasten wird darin so beschrieben: „Die Oberkasten sind aus 4 Querrahmen von Eckeisen, 2 neben den Thüren und 2 an den Endwänden gebildet, welche durch 2 Langrähme längs der Oberkante der Seitenwände verbunden sind. Die Decken bestehen, ebenso wie die Wände und Thüren aus Wellblech. Die Wände und Thüren sind im Innern auf 4 Fuss Höhe mit Holz bekleidet. Eiserne Winkel verbinden die Wände mit den Bodenträgern.“ (S. Techn. Vereins-Organ 1864 I. Heft.)

Das Gutachten sucht aus vierjähriger Erfahrung die Befürchtung zu beseitigen, dass diese Wagen im Winter bei umschlagender Witterung im Innern stark nässen, dass dieselben bei der Beschaffung theuerer seien, als solche mit hölzernem Oberbau mit Blechbekleidung (wenigstens die aus der Lauenstein'schen Fabrik in Hamburg bezogenen), dass die Hitze im Sommer und die Kälte im Winter in solchen Wagen zu stark auf die Waaren oder Thiere wirke, hebt als besondere Vorzüge des Systems die Einfachheit und Billigkeit der Reparaturen, sowie die um 10—15 Ctr. grössere Leichtigkeit gegen hölzernen Oberbau mit Blechbekleidung hervor und theilt endlich mit, dass bei der Lübeck-Büchener Bahn neuerdings alle bedeckten Güterwagen nach obigem System gebaut würden.

Es ist die Construction der Güterwagen, besonders in Bezug auf die Verwendung von Eisen und gewelltem Eisenblech noch nicht so weit gediehen, dass schon jetzt einem oder dem andern System ein bestimmter Vorzug eingeräumt werden kann. Einige für oder gegen eine Construction angeführten Gründe dürften mehr auf Ansichten als auf wirklichen, ausreichend langen Erfahrungen beruhen. Es bleibt wünschenswerth, dass jede Bahn bei dem verschiedenen Klima der Gegenden Deutschlands und den ungleichen Preisen der Materialien fortfahre, dauernd und aufmerksam Versuche und Kostenermittelungen in Bezug auf die verschiedenen Güterwagen-Systeme anzustellen.

Beschluss.

„Ueber Untergestelle von Schmiedeeisen werden günstige Resultate mitgetheilt. Die Verwendung von eisernen Langträgern wurde bereits bei Abfassung der Grundzüge und einheitlichen Bestimmungen empfohlen. Die Bekleidung der bedeckten Gü-

Holz anzufertigen sein. Die Blechbekleidung ist zwar dauerhafter und solider, aber sie ist kostspieliger, weniger leicht zu repariren und setzt zum Schutze des Bleches immer noch eine Holzverschaalung voraus. Die Decke aus Blech würde im Sommer eine übermässige Hitze verursachen.

*) Die Oesterr. Südbahn hält dafür, dass die Lastwagen im Allgemeinen in Holz ausgeführt werden müssen, dass man jedoch bei gewissen Bestandtheilen eine Holz- und Eisenconstruction combiniren kann

Bei bedeckten Lastwagen dürfte für die Verticalsäulen der Kasten sowie für die Dachbögen Eisen zu verwenden sein. Der Eindeckung mit Eisenblech ist vor jener mit Zink oder mit Leinwand auf Holz den Vorzug zu geben. Um jedoch jene Eindeckung dauerhaft zu erhalten, ist häufige und sorgfältige Erneuerung des Anstrichs nothwendig.

terwagen betreffend, so spricht man im Allgemeinen sich günstiger aus über Holzbekleidung, als über eine Bekleidung aus Holz mit Eisenüberzug."

58. Referat über die Frage: (B. Nr. 1.)

Welche Wagenladungsgewichte sind bei dem Neubau von Wagen als die zweckmässigsten zu empfehlen?

(Referent: Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.)

Berlin - Anhaltische Eisenbahn. Für unbedeckte Güterwagen 200 Centner Tragfähigkeit.

Bei bedeckten Wagen ist dieselbe entsprechend zu reduciren. Im Allgemeinen soll die Bruttolast per Achse 140 Centner nicht übersteigen.

Magdeburg - Wittenberge. Vierrädrige Wagen mit einer Ladungsfähigkeit von 200 Centner.

Hannoversche Eisenbahn. Empfiehlt verschiedene Güterwagen mit verschiedenen Tragfähigkeiten und zwar:

1) Bedeckte und unbedeckte vierräderige Wagen von 100 Ctr. Tragfähigkeit.
2) Bedeckte und unbedeckte vierräderige Wagen von 150 Ctr. Tragfähigkeit.
3) Unbedeckte vierräderige Wagen von 200 Ctr. Tragfähigkeit.

Die Art des Verkehrs und der Güter muss in jedem speciellen Falle über die Zahl der zu haltenden Wagen entscheiden.

Königlich Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Empfiehlt für unbedeckte Güterwagen eine Ladefähigkeit von 200 Ctr., für bedeckte hingegen eine Ladefähigkeit von 150 Ctr.

Thüringische Eisenbahn. Empfiehlt für Massentransporte Wagen mit 200 Ctr. Tragfähigkeit. Für den Localverkehr jedoch solche mit 100 Ctr. Tragfähigkeit.

Rheinische Eisenbahn. Vierrädrige Wagen mit 200 Centner Tragfähigkeit sind die empfehlenswerthesten. Für einzelne specielle Interessen, namentlich für massenhaften Kohlentransport etc., mag es zweckmässig sein, noch weiter zu gehen.

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Bei vierrädrigen Wagen für schwere Rohmaterialien eine Tragfähigkeit von 200 Ctr.; — für leichtere Rohstoffe und Stückgüter eine Tragfähigkeit von 100, 120, 150, höchstens 180 Ctr.

Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. Es wird als Grenze der Tragfähigkeit zweiachsiger Kohlenwagen 250 Centner empfohlen. — Dagegen soll für Wagen, die leichtere Rohstoffe zu transportiren haben, 200 Ctr. als Maximum der Tragfähigkeit angesehen werden.

Oberschlesische Eisenbahn. Für bedeckte Wagen 100 Ctr. per Achse; — für unbedeckte Wagen 110—120 Ctr. per Achse.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Für bedeckte Lastwagen wird eine Tragfähigkeit von 200 Centner empfohlen, — bei unbedeckten Wagen eine um das Kastengewicht vermehrte Tragfähigkeit.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Empfiehlt ein Ladegewicht von 100 Centner per Achse.*)

Königl. Preussische Ostbahn. Für bedeckte Güterwagen ein Ladungsgewicht von 100 Ctr. per Achse. Bei unbedeckten Wagen kann dasselbe um die Differenz des Kastengewichts vermehrt werden.

Badische Staatseisenbahn. Empfiehlt zweiachsige, offene und gedeckte Güterwagen mit einer Tragfähigkeit von 200 Ctr.

Cöln-Mindener Bahn. Empfiehlt für offene zum Transporte von Rohproducten bestimmte Wagen eine Tragfähigkeit von 200 Centner. Dagegen wird für die Verfrachtung anderer Güter eine gewisse Anzahl von Wagen mit 100 Centner Tragfähigkeit nicht zu entbehren sein.

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. Empfiehlt eine Tragfähigkeit von 200 Centner.

Sächsisch-Westl. Staatsbahn. Für offene zum Transport von Rohproducten zu verwendende Wagen ist eine Tragfähigkeit von 200 Centner zu empfehlen.

Für bedeckte Wagen muss man dieselbe entsprechend geringer annehmen, weil die Belastung selten eine vollständige sein wird.**)

Neisse-Brieger Eisenbahn. Für offene Güterwagen eine Tragfähigkeit von 200 bis 220 Centner. — Für gedeckte eine geringere. — Diess ist in der Regel nur für secundäre Bahnen anzuempfehlen; — je nach den Bahnverhältnissen wäre vielleicht noch etwas zurückzugehen.

Sächsisch-Oestl. Staatsbahn. Offene Güterwagen erhalten hier 100 und 200 Centner Tragfähigkeit. Bedeckte Güterwagen jedoch 150 Centner Tragfähigkeit, 2 Achsen und 22′ sächs. (= 6,m226) Kastenlänge.

Bayerische Ostbahn. Eine Tragfähigkeit von 200 Ctr.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Für vierrädrige Güterwagen eine Tragfähigkeit von 200 Ctr.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Hier erscheinen für den Localverkehr Wagen mit einer Tragfähigkeit von 80, 150 und 160 Centner als die geeignetsten.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Eine Tragfähigkeit von 200 Centner für Güterwagen und für eine kleine Anzahl von Plateau-Lowries für schwere Lasten eine Tragfähigkeit von 300 Centner, wobei 2 Achsen und 85 Centner Eigengewicht für gedeckte Wagen.

Königl. Wilhelmsbahn. Empfiehlt 90 Ctr. per Achse.

Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. Für unbedeckte 200 Centner, für bedeckte 100 Centner Tragfähigkeit.

*) Berlin-Hamburger Bahn. Es ist zu empfehlen, aus ökonomischen Rücksichten die Achsen bis 100 Ctr. zu belasten. Doch findet eine Ausnutzung solcher Tragfähigkeit in Wirklichkeit selten statt. Für gewöhnliche Transporte sind Wagen von geringerer Tragfähigkeit, doch für einzelne Fälle auch einige Wagen von grösserer Tragfähigkeit zu beschaffen.

**) Leipzig-Dresdener Bahn. Empfohlen werden:

a. Bedeckte Güterwagen von 200 Ctr. Tragfähigkeit, 25′ (7m,625) Kastenlänge, 6rädrig.
b. Bedeckte Wagen von 160 Ctr. Tragfähigkeit, 21′ (6m,405) Kastenlänge, 4rädrig.
c. Bedeckte Wagen zu 100 Ctr. Tragfähigkeit für Stückgüter.
d. Unbedeckte 4rädrige Wagen zu 200 Ctr. Tragfähigkeit 20′ (6m·10) lang.

Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn. Empfiehlt 200 Centner Tragfähigkeit.

Bayerische Staatseisenbahn. Ausser Güterwagen von 200 Centner Tragfähigkeit werden auch noch solche zu 100 Centner Tragfähigkeit nöthig sein, für voluminöse Güter.

K. K. pr. Oesterreichische Staatseisenbahn. Die Tragfähigkeit soll je nach der Construction des Wagens so gewählt werden, dass das auf eine Achse entfallende Bruttogewicht circa 160 Centner betrage.*)

Westphälische Eisenbahn. Für offene Güterwagen 200 Centner; für Colliwagen 150 bis 200 Centner. Für leichtere Güter dürften jedoch je nach dem Localverkehre eine Anzahl Wagen von geringerer Tragfähigkeit beizubehalten sein.

Herzoglich Nassauische Staatseisenbahn. Empfiehlt 100 Centner per Achse.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Empfiehlt 200 Centner Tragfähigkeit.

Königl. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Empfiehlt die Ladungsfähigkeit von 100 Centner Netto per Achse, welche bei offenen Güterwagen so weit gesteigert werden kann, dass 140 Centner Bruttobelastung per Achse erreicht werden.

Beschluss.

Die Versammlung sprach sich für ein Wagenladungsgewicht von 200 Zoll-Centner aus.

59. Referat über die Frage: (B. 3.)

Welche Dimensionen und Einrichtungen sind den bedeckten Güterwagen zu geben, um dieselben ebensowohl für den Transport von Gütern, wie von Pferden bei Truppenbewegungen am geeignetsten zu machen, — und ist es bei der zu wählenden Einrichtung dieser Wagen für Pferde-Transporte noch erforderlich besondere Pferdestallungswagen beizubehalten?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Berlin-Anhaltische Eisenbahn. Für bedeckte vierrädrige Güterwagen, wenn zum Transporte von Pferden verwendbar, müssen mindestens:

18'8'' preuss. (= 5,^{m}·863) lichte Länge,
6'6'' „ (= 2,^{m}·042) „ Höhe,
7'8'' „ (= 2,^{m}·408) „ Breite und die Thüröffnung 6'— „ (= 1,^{m}·885) „ hoch und
4'9''bis5'pr.(= 1^{m}·,492—1,^{m}570) breit gemacht werden.

*) Oesterreichische Südbahn. Das Maximum des Ladungsgewichtes ist zu 10 Tonnen angenommen.

Das unter diesem Verhältnissen festgesetzte Wagengewicht ist, wie folgt:

Gedeckte Lastwagen . .	5 Tonnen,
Ladungsgewicht	10 „
Kohlenwagen	$4^{1}/_{2}$ „
Ladungsgewicht	10 „
Lowrie's	4 „
Ladungsgewicht	10 „

wobei der Druck auf die Schienen $7^{1}/_{2}$ Tonnen nicht übersteigt.

Innen sind Ringe von 2'' (= 52 m.m.) Diam. und $\frac{3}{8}$'' (= 10 m.m.) Stärke, in der Höhe von 3'6'' (= 1,^{m}·098) über dem Fussboden an den vier Thürsäulen, wie an den Langwänden in Entfernungen von 2' 9'' (= 864 m.m.) anzubringen, und zwar so, dass sie vor der Wandfläche nicht herausragen.

Sollen die Pferde in der Längenrichtung aufgestellt werden, so müssen 3 Hängebäume von 6' 6'' (= 2,^{m}·042) Länge mit 10'' (= 262m.m.) langen Ketten an den Längswänden aufgehängt werden.

Im Uebrigen sollten immerhin für den Transport von Luxuspferden einige besondere Pferdestallungswagen in Reserve stehen.*)

Hannoversche Eisenbahn. Verwendet vierrädrige Wagen von 21' (= 6,^{m}·4) Länge, 8' 2'' (= 2,^{m}·489) Breite, 6' 6'' (= 1,^{m}·981) Höhe in der Oeffnung und 7' (= 2,^{m}135) im Inneren. In den Langwänden sind 8 Jalousien und Ringe zur Befestigung angebracht. — Diese Wagen werden empfohlen. Auch für Luxuspferde werden immer einige Pferdestallungswagen nöthig sein.

Königlich Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Bedeckte Güterwagen von 200 Centner Tragfähigkeit haben folgende Dimensionen:

20' preuss. (= 6,^{m}·280) Länge im Lichten,
7' 2'' preuss. (= 2,^{m}·250) Breite innerhalb des Rahmens.
7' 8'' preuss. (= 2,^{m}·408) Breite innerhalb der Bekleidung,
6' 9'' preuss. (= 2,^{m}·120) Höhe in der Mitte im Lichten,
6' 5'' preuss. (= 2,^{m}·015) Höhe an den Seiten im Lichten,
6' 0'' preuss. (= 1,^{m}·884) Höhe der Thüröffnung.

Im Innern sind Ringe zum Befestigen der Pferde, sowie in den Seitenwänden kleine vergitterte Fenster anzubringen, — auch ist die Bedielung aus Eichenholz herzustellen. Die Pferde stehen nach der Längenrichtung der Wagen mit den Köpfen gegen die Mitte des Wagens.

Die Güterwagen von 150 Centner Tragfähigkeit erhalten eine geringere Länge, während die übrigen Dimensionen beibehalten werden.

Uebrigens sind einige besondere Pferdestallungswagen in Reserve zu halten.

Thüringische Eisenbahn. Für Wagen mit 100 Ctr. Tragfähigkeit ergiebt sich eine lichte Länge von 18' (= 5,^{m}·652) und eine äussere Breite von 9' engl. (= 2,^{m}·745) — Bei Wagen mit 200 Centnern Tragfähigkeit wäre die Länge um 2' (= 610 m. m.) zu vermehren.

Die Pferde sollen in der Längenrichtung des Wagens stehen, und zwar mit den Köpfen gegen die Thüröffnung hierbei ist in einer Entfernung von 7' (= 2,^{m}·198) von der Endwand ein Baum zur Befestignng der Pferde anzubringen und die Thüröffnung mit einem Riegel gegen das Herausfallen zu versehen. Wenn ausserdem die inneren Wagenwände bis auf 3'6'' (= 1,^{m}·099) vom Fussboden mit Futterbrettern bekleidet sind, so erscheinen besondere Pferdestallungen überflüssig. — Zweckmässig wäre es,

*) Berlin-Hamburger Bahn. Die 4rädrigen bedeckten Wagen sind 21' 2'' engl. (6^{m}·,455) lang, 8' $3^{1}/_{2}$'' (2^{m}·,529) breit, zu halten. Die mittlern Rollthüren müssen eine Thüröffnung von mindestens 6' 2'' (1,^{m}·88) Höhe bei 5' 9'' engl. (1^{m}·,754) Breite haben.

Besondere Pferdestallungswagen zum Transport von Luxuspferden sind ausserdem beizubehalten.

auch in der Thüre ein innen mit einem Blechschieber verschliessbares Gitterfenster anzubringen.

Rheinische Eisenbahn. Empfiehlt die bei dieser Gesellschaft eingeführten „Cavallerie-Wagen."

Besondere Beachtung wäre dem Bodenholze zu schenken, welches imprägnirt und dessen Fugen gedichtet werden sollen.

Um den Transport des leeren Materials zu verringern und die Anlagekosten zu ermässigen, scheint es nothwendig, die Zahl der Wagengattungen möglichst einzuschränken.

Hier sind Wagen im Gebrauche, welche an den Lang- und Stirnseiten Thüren haben; letztere schlagen sich zum Theil klappenförmig über die Buffer und bilden so eine Brücke von einem Wagen zum andern.

Diese Wagen lassen sich sehr schnell be- und entladen.

Die Pferde 6 bis 8 in je einem Wagen stehen rechtwinklig zur Längenrichtung.

Luxuspferdewagen dürften in den meisten Fällen durch Anwendung dieser Wagen unnöthig sein.

Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. Diese Wagen erhalten Thüren in der Mitte von 6′ (= 1,^{m}·884) lichter Breite und 6′—6′ 3″ (= 1,^{m}·884—1,^{m}·962) lichter Höhe. — Die Wagenkasten selbst sind 20′—21′ (= 6,^{m}·280—6,^{m}·599) lang im Lichten, 7′ 7″—7′ 9″ (=2,^{m}·382—2,^{m}·434) breit im Lichten und 6′ 10″ bis 7′ (= 2,^{m}·146 =2,^{m}·198) hoch im Lichten.

Sie müssen hölzerne Bodenbedielung, 2 Riegel für die Thüröffnungen und 2 Latirbäume zum Abschluss des Raumes neben den Thüren erhalten.

In jeder Thür, sowie in jedem Felde der Seitenwände hat ein Fenster, zugleich als Ventilationsöffnung verwendbar angebracht zu sein. Im Fussboden müssen sich Löcher zum Abfluss für den Urin und an den Wänden eine entsprechende Anzahl von Eisenringen befinden.

Ausser diesen Einrichtungen sind besondere Pferdestallungswagen nicht nöthig, wenn man nur für den Transport von Luxuspferden gepolsterte Latirbäume und Strohmatten zur Verkleidung der Wände in Bereitschaft hält.

Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. Diese Wagen sollen eine Länge von wenigstens 18′ (=5,^{m}·652), eine lichte Breite von 7′ 6″ (= 2,^{m}·455) und eine Höhe der Thüröffnung von 6′ (= 1,^{m}·884) erhalten. — Innen sind Ringe anzubringen, ebenso leicht zu entfernende Querbäume, sowie vor den Thüren Vorlegbäume. Pferdestallungswagen erscheinen nur für den Transport von Luxuspferden nöthig.

Oberschlesische Eisenbahn. Der Kasten enthält eine lichte Länge von 20′ (=6,^{m}·280), eine lichte Breite von 7′ 9″ (= 2,^{m}·434), eine eben solche Höhe von 7′ 2′ (= 2,^{m}·250) in der Mitte und Thüröffnungen von 6′ 6″ (= 2,^{m}·042) Höhe.

(Nach den Instructionen für den Transport der Truppen und des Armee-Materials auf Eisenbahnen vom 1. Mai 1861.)

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Lastwagen von $18^1/_2$′ österr. (= 5,^{m}·846) Länge, 8′ (= 2,^{m}·528) Breite und 7′ (= 2,^{m}·212) Höhe im Lichten, reichen zur Verladung von 6 Pferden (in der Richtung der Länge) aus. Zwischen den gegenüberliegenden Thürsäulen werden durch die Breite des Wagens Brustbäume in Winkeleisen eingelegt. An diesen und den Stirnwänden des Wagens werden mittelst kurzer Ketten die Streichbäume zur Isolirung der Pferde befestigt. Die Ventilation wird durch nicht völliges Schliessen der Thüren, welche in dieser Lage festgestellt werden können, bewerkstelligt.

Einige Pferdestallungswagen für den Transport von Luxuspferden dürften immerhin in Reserve zu halten sein.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Die Dimensionen und Einrichtungen für bedeckte Güterwagen mit Rücksicht auf Pferde- und Truppentransporte sind durch die Staatsregierung festgesetzt und haben sich bewährt.

Königl. Preuss. Ostbahn. Die bedeckten Güterwagen haben im Lichten folgende Dimensionen: 19′ 5″ (=6,^{m}·097) lang, 7′ 8″ (= 2,^{m}·408) breit und 7′ (= 2,^{m}·198) hoch. Die Thüren sind im Lichten 6′ 4″ (= 1,^{m}·989) hoch und $4\frac{3}{4}$′ (= 1,^{m}·492) breit. Quer durch den Wagen können von Thürpfosten zu Thürpfosten zwei Brustbäume eingelegt werden. Die Pferde stehen mit den Köpfen gegen dieselben. Innerhalb jeder Thüröffnung ist ein Vorlegbaum angebracht, um gegen das Herausfallen zu schützen*).

In neuerer Zeit werden statt der festen Brustbäume Latirbäume an Ketten verwendet.

Trotz alledem können Pferdestallungswagen nicht entbehrt werden.

Badische Staatseisenbahn. Bedeckte Güterwagen von 1,^{m}·93 lichter Höhe, 5,^{m}·85 Länge und 1,^{m}·8 Höhe der Thüröffnung eignen sich zum Pferdetransport. — Zweckmässig sind 4 mit Drahtgitter und Schieber versehene Fenster. — Ebenso sind Abschlussbäume nothwendig.

Pferdestallungswagen dürften trotz dem nicht entbehrlich sein.

Cöln-Mindener Bahn. Die 2achsigen zum Truppen- und Pferdetransporte sich bewährenden Güterwagen haben folgende Dimensionen:

20′ rheinl. (= 6,^{m}·280) lichte Länge,
7′ $4\frac{1}{2}$″—7′ 9″ (= 2,^{m}·316—2,^{m}·434) lichte Breite,
6′ 7″—6′ 9″ (=2,^{m}·068—2,^{m}·120) lichte Höhe in der Mitte,
5′—6′ (= 1,^{m}·570—1,^{m}·805) lichte Höhe der Thür.

Ausser diesen Güterwagen sind jedoch noch besondere Pferdestallungswagen nothwendig.

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. Vierrädrige Wagen von 20′ (= 6,^{m}·10) Länge und 8′ (= 2,^{m}·44) Breite eignen sich zum Truppen- und Pferdetransporte, nachdem selbe mit den nöthigen Bänken, Brust- und Streichbäumen ausgerüstet sind.

Besondere Pferdestallungswagen sind bis jetzt nicht nöthig.

Sächsich-Westliche Staatsbahn. Das geringste Längenmaass für solche Wagen ist 17′ $7\frac{1}{2}$″ engl. (= 5,^{m}·375).

Die zweckmässigste Länge hingegen ist 19′—20′ = 5,^{m}·795 bis 6,^{m}·100, (wie sie auch bei dieser Bahn vorkommen).

Die lichte Höhe ist im Kasten 6′ 6″ (= 1,^{m}·981),
in der Thüre 6′ 0″ (= 1,^{m}·830).

Solche Wagen genügten bisher für alle Transporte.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Die Wagenkasten haben folgende Dimensionen:

20′ (= 6,^{m}·280) lichte Länge,
$7\frac{3}{4}$′ (= 2,^{m}·434) lichte Breite,
7′ (= 2,^{m}·198) lichte Höhe in der Mitte,
6′ 6″ (=2,^{m}·042) lichte Thürhöhe,
6′ (= 1,^{m}·885) lichte Thürbreite.

*) Auch befinden sich an der Wagendecke noch Haken zur Aufnahme von Hängesitzen für die Pferdeführer.

Die Einrichtung dürfte in Anbringung von Luftschiebern, in einer Vorrichtung zur Aufnahme von 2 Vorlegbäumen zu bestehen haben.

Wenn auf den Stationen Matratzen und Polster in Reserve gehalten würden, dürften eigene Pferdestallungswagen entbehrlich sein.

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn. Die bedeckten Güterwagen werden hier alle zu Pferdetransporten eingerichtet, und haben folgende Dimensionen:

Breite 7′ 7″ engl. (= 2,m·312)
Höhe 6′ 6″ „ (= 1,m·981)
Länge 20′ 0″ „ (= 6,m·10).

Die wenigen Pferdestallungswagen, die sich hier befinden, scheinen nicht durchaus nothwendig zu sein. (Angabe über Einrichtung fehlt).*)

Bayerische Ostbahn. Die hiezu tauglichen Güterwagen müssen

19½—20½′ (= 5,m·695—5,m·987) Länge im Kasten,
6½′ (= 1,m·899) lichte innere Höhe haben.

In einer Entfernung von 6′ 8″ (= 1,m·946) von den Stirnwänden müssen Brustbäume und ebenso Streichbäume als Abtheilungen angebracht werden.

Die Thüren müssen in einer Oeffnung von 1 Fuss (= 292 m.m.) festgehalten und im Innern eine gut verschliessbare Laterne angebracht werden können.

Bei solcher Einrichtung ist die Beibehaltung von besonderen Pferdestallwagen nicht absolut nothwendig.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Die für Pferdetransporte erforderlichen Maasse der Wagen sind:

Länge des Kastens 20′ preuss. (= 6m·,280), im Lichten 19′ 4″ (= 6,m·071),
Breite des Kastens 8′ preuss. (= 1m,440), im Lichten 7′ 4″ (= 2,m·233),
Höhe in der Mitte 6′ 10″ preuss. (= 2m·,146),
„ „ „ Seite 6′ 4″ „ (= 1m·,987),
„ der Thür . . 6′ 0″ „ (= 1m·,885).

Besondere Pferdestallungswagen sind entbehrlich. — In obigen Wagen können 6 Pferde bequem stehen.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Der Kasten der hiefür tauglichen Wagen ist:

im Lichten 20¼′ (= 6,m·177) lang,
7½′ (= 2,m·287) breit,
6⅓′ (= 1,m987) hoch.

Erfahrungen liegen jedoch nicht vor.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Die Güterwagen, welche die Thüren an der Langseite des Kastens haben, eignen sich für den Pferdetransport.

Zweckmässig wären auch Oeffnungen im Kasten, die durch Läden verschliessbar wären.

Jedoch sind jedenfalls Pferdestallungswagen nöthig für den Transport von Luxuspferden.

Königliche Wilhelms-Bahn. Die hierzu tauglichen Wagen müssen

eine Länge von 20′ — ″ engl. (= 6m·,10),
„ Breite „ 7′ 10″ „ (= 2m·,387) im Lichten,
„ Höhe „ 6′ 4″ „ (= 1m·,987) „ „

haben. Ferner müssen Vorlegbäume in die Thüren eingelegt und 2 Querbäume mit je 3 Ringen zum Anbinden der Pferde an die Thürpfosten aufgehängt werden können.

Für Luxuspferde sind jedoch einzelne Pferdestallungswagen beizubehalten.

Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. Die Güterwagen sollten so breit gemacht werden, dass die Pferde der Quere und Länge gleich bequem stehen können. — Auch sollten Fütterungs-Vorrichtungen angebracht sein. Uebrigens sind für Luxuspferde Pferdestallungswagen beizubehalten.

Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn. Die bedeckten 4räderigen Güterwagen von 100 Centner Tragfähigkeit sind

19′ — ″ (= 5m·,795) lang im Lichten,
7′ 10½″ (= 2m·,399) breit „ „
6′ 10″ (= 2m·,084) hoch „ „

Die Wagen von 200 Centner Tragfähigkeit haben dieselbe Breite und Höhe, nur eine Länge von 24′ 5″ (= 7m·,447).

Deren innere Vorrichtung besteht:

1. Aus im Boden befindlichen trichterförmigen, mit einem Gitter versehenen Oeffnungen zum Reinigen des Wagens.
2. In 8 stark vergitterten, mit Läden verschliessbaren Oeffnungen von 2½ □′ Fläche.
3. In Anbringung von Ringen zum Befestigen der Pferde.
4. In der Anbringung eines Brustholzes in der Höhe des Pferdes, welch' letztere in der Längenrichtung des Wagens festgebunden werden.

Diese Einrichtungen haben sich vollkommen bewährt und hat sich ein Bedürfniss zu besonderen Pferdestallungswagen nie gezeigt.

Bayerische Staatseisenbahn. Für einen Radstand von 12′ engl., welcher passend erscheint, ergeben sich folgende Dimensionen des Kastens:

Länge 23′ — ″ engl. (= 7m·,015),
Lichte Höhe 6′ 8½″ „ (= 2m·,046),
„ Breite 7′ 8″ „ (= 2m·,338).

Diese Wagen sind zum Pferdetransport ganz geeignet, wenn deren Fussboden aus 2zölligen eichenen Pfosten besteht, und an den Längswänden versenkte Ringe oder Kloben zum Anbinden der quer zu stehenden Pferde angebracht sind.

Die Thüren müssen mit einer Oeffnung von 6″ (= 153 m.m.) festgestellt werden können.

Diese Dimensionen gelten mit gleichem Vortheile für Güterwagen von 200, wie für solche von 100 Centner Tragfähigkeit. 8 bis 9 Pferde können untergebracht werden.

K. K. pr. Oesterr. Staatseisenbahn. Der Laderaum

*) Leipzig-Dresdener Bahn. An den gewöhnlichen 4rädrigen bedeckten Güterwagen, welche mindestens eine Länge von 20 Fuss (6,m·10) und mit Thüren von 6′ 2″ (1,m88) im Lichten hoch versehen sind, werden zu diesem Zweck zwei mit Blech beschlagene Halfterbäume zu jeder Seite der Schiebethüren quer des Wagens in angeschraubte Holzgabeln eingelegt. An jedem Halfterbaum haben 3 Pferde, der Länge nach zum Wagen stehend, ausreichend Platz. Der mittlere Raum des Wagens in der Thürbreite bleibt frei zur Aufnahme der Futtersäcke und Geschirrgegenstände, sowie zum Aufenthalt der Mannschaften, für welche 2 Sessel oder eine Bank eingestellt wird. Zum Transport von Luxuspferden sind gepolsterte Stallwagen unentbehrlich und daher beizubehalten.

der zum Pferdetransport verwendeten Güterwagen soll mindestens

$7\frac{3}{4}'$ engl. (= 2^{m}.,363) breit,
$19\frac{3}{4}'$ „ (= 6^{m}.,024) lang und
$6\frac{1}{4}'$ „ (= 1^{m}.,907) hoch

sein. Hierbei können 6 Pferde (in der Längenrichtung zu stellen, mit den Köpfen gegen die Mitte) untergebracht werden.

Die hier zum Pferdetransport verwendeten Wagen sind 30′ (= 6^{m}.,10) lang, 8′ (= 2^{m}.,439) breit und 6′ $5\frac{1}{2}''$ (= 1^{m}.,97) hoch in der Mitte.

Die Thüren sind 5′ 9″ (= 1^{m}.,799) hoch und 5′ (= 1^{m}.,57) breit.

Zwei mit Futtertrögen versehene Querbäume sind quer durch den Wagen an den Thürsäulen, in einer Höhe von 3′ 4″ (= 1^{m}.,016) über dem Fussboden in eisernen Bügeln befestigt. An diesen wie an den beiden Stirnseiten befinden sich Kloben zum Einhängen der 4 an kurzen Ketten hängenden Streichbäume. Zwischen den Brustbäumen steht eine Sitzbank mit Rücklehne für die Wächter. Licht und Luftzutritt wird durch Oeffnen der Thüren auf eine Weite von $4\frac{3}{4}''$ (= 121 m. m,) bewerkstelligt, in welcher Stellung sie durch Einfallhaken festgehalten werden.

Für den Transport von Luxuspferden jedoch dürften Pferdestallwagen schwer zu entbehren sein. *)

Westphälische Eisenbahn. In den preussischen Instructionen sind folgende Dimensionen der Wagenkasten angegeben:

Länge . . 20′ 6″ (= 6,^{m}·437),
Thürhöhe 5, 8″ (= 1,^{m}·779) bei leichter Cavallerie,
„ 6′ — (= 1,^{m}·885) „ schwerer „

Die Pferde stehen nach der Längenachse und sind durch Latirbäume getrennt.

Die Anbindringe sind 3′ (= 942 m.m.) hoch, vertieft anzubringen. Der Boden muss mindestens $1\frac{1}{2}''$ (= 39 m.m.) stark sein. — Die Thüröffnungen sind mit Vorlegbäumen und die Seitenwände mit Ventilationsöffnungen zu versehen.

Herzoglich Nassauische Staatseisenbahn. Hierüber handelt das Verpflegungs-Reglement für das deutsche Bundesheer „de 1864, pag. XXXV, §§. 4, 5 und 6 zu Beilage 7, Anhang C, „und wird hierauf Bezug genommen.

Einige Pferdestallungswagen sind jedoch beizubehalten.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Die bedeckten 4rädrigen Güterwagen von 200 Ctr. Tragfähigkeit erhalten:

eine lichte Höhe von 6′ $2\frac{1}{8}''$ engl. (=1^{m}.,884)
„ „ Breite „ 7′ $9\frac{3}{4}''$ „ (=2^{m}.,382)
„ „ Länge „ 20′ $9\frac{1}{4}''$ „ (=6^{m}.,335).

Zwei Querbäume werden eingelegt, an welchen die mit den Köpfen gegen die Mitte zu stellenden Pferde angebunden werden.

Uebrigens werden Pferdestallungswagen für den Transport von Luxuspferden als nothwendig angesehen.

Königlich Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Hier wurden für sehr umfangreiche Pferdetransporte 2achsige Güterwagen verwendet. Dieselbe waren:

im Lichten 7′ 1″ (=2^{m}.,224) hoch in der Mitte
7′ 8″ (=2^{m}.,407) breit und
20′ — (=6^{m}.,280) lang.

Die in den Langseiten angebrachten Schiebethüren sind im Lichten 6′ (= 1,^{m}·884) breit und 6′ 3″ (= 1,^{m}·962) hoch. In den 4 Thürsäulen befinden sich Ringe, in welche 4 Latirbäume eingehängt werden, wovon zwei vor dem Herausfallen schützen und 2 zum Anbinden der Pferde dienen.

Die Pferde kommen mit den Köpfen gegen die Mitte zu stehen. — Auf diese Weise gehen 6 Pferde in einen solchen Wagen.

Luxuspferdewagen dürften jedoch nicht ganz zu entbehren sein.

Das obige Referat wurde von der Versammlung in Dresden anerkannt.

60. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 12).

Ist es zweckmässig die Wagen, wenigstens die offenen Güterwagen in den Werkstätten der grösseren Bahnen, von der Eisenbahn-Gesellschaft selbst, oder durch Fabrikanten bauen zu lassen?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Hannoversche Eisenbahn. In den Eisenbahnwerkstätten wären Neubauten nur insoweit zu empfehlen, als die Unregelmässigkeiten in den Reparaturwerkstätten dadurch ausgeglichen werden können.

Königliche Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenbahn. Der Neubau ist von geeigneten Fabrikanten unter gehöriger Controle ausführen zu lassen.

Rheinische Eisenbahn. Empfiehlt für Bahnen, die den Beharrungszustand angenommen haben, den Neubau in den eigenen Werkstätten.

Neubau in den Eisenbahnwerkstätten ist zu empfehlen, sowohl wenn beim Beginne der Bahnunternehmung schon die Werkstätte in der Grösse hergestellt wird, wie sie die fertige Bahn bedingt, um die Maschinen gut auszunützen und sich geschickte Arbeiter heranzubilden; — aber auch dann, wenn es sich um den Ausgleich der Arbeit bei den laufenden Reparaturen handelt.

Ein Bau sämmtlicher Wagen jedoch in eigener Regie erscheint nur dann empfehlenswerth, wenn gar keine Wagenfabriken in der Nähe sind.

Thüringische Eisenbahn. Bei dieser Eisenbahn wurden seit 1848 alle Wagen in eigener Regie, und zwar mit nicht

*) Oesterr. Südbahn. Die gedeckten Lastwagen haben hier eine Länge von 5,^{m}·70, Breite 2,^{m}·47 und innere Höhe in der Mitte von 2,^{m}·15. Bei der Kastenconstruction dieser Wagen sind durchgehends Winkel- und T-Eisen in Verwendung, die Dacheindeckung ist aus Blech. Zum Behufe einer vollkommenen Ventilation sind Windladen, welche sich nach Innen klappenförmig öffnen, angebracht.

Zur Befestigung von 6 Pferden, und zwar von jeder Seite je 3 in der Bahnrichtung, dienen 2 bewegliche Brustbäume, welche quer an den Säulen der Schiebthüren angebracht sind; für die Ueberwachungsmannschaft bleibt in der Mitte ein Raum in der Breite der Thür. Dieselben Wagen können auch Bänke zum Unterbringen von 36 Mann Truppen erhalten.

Eine Anzahl von Pferdewagen für je 3 Pferde zum Transport von Luxuspferden oder zu kleinen Expeditionen dürfte ausserdem noch beibehalten werden.

unbedeutendem Vortheil gegenüber den Forderungen der Fabrikanten erbaut.

Doch kann auch bei Letzteren die Ueberwachung so gehandhabt werden, dass blos pecuniäre Interessen über diese Frage entscheiden können.

Wenn die eigene Werkstätte nicht billiger arbeitet wie der Fabrikant, ist es unzweckmässig, selbst zu bauen.*)

Oppeln-Tarnowitzer Bahn. Empfiehlt die Herstellung der Wagen in eigener Regie.

Oberschlesische Eisenbahn. Empfiehlt den Neubau durch Fabrikanten ausführen zu lassen.

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Hierfür ist eine allgemeine Beantwortung nicht möglich.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Die hiesigen Verhältnisse empfehlen den Wagenbau durch Fabrikanten.

Königlich Preussische Ostbahn. Es wird in financieller wie in administrativer Beziehung für vortheilhafter gehalten, die Wagen von Fabrikanten bauen zu lassen.

Galizische Carl-Ludwigsbahn. Empfiehlt den Bau in eigener Regie, wo die Werkstätten dazu eingerichtet sind und billiges Material zu haben ist. — Sonst ist der Bau durch Fabrikanten herstellen zu lassen.

Sächsich-Westliche Staatsbahn. Das hängt von den jeweiligen Verhältnissen ab.

Bei dieser Bahn werden die Wagen in eigener Regie um 20 Procent billiger hergestellt, als durch die Fabrikanten.**)

Neisse-Brieger Eisenbahn. Hierüber liegen keine Erfahrungen vor.

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn. Eine allgemeine Beantwortung ist unthunlich. — Hier werden die Wagen mit Vortheil in eigener Regie ausgeführt.

Bayerische Ostbahn. Empfiehlt bei gehöriger Würdigung aller Umstände den Bau durch Fabrikanten.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Empfiehlt den Bau durch Fabrikanten. Es können wohl nach Maassgabe der zu Gebote stehenden Mittel Ausnahmen stattfinden, wie hier, wo jedoch beim Neubau von Wagen eine Ersparung nicht erzielt wurde.

Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Empfiehlt den Bau durch Fabrikanten und nur etwa so viel in eigenen Werkstätten, als zur Ausfüllung der Pausen in den Reparaturen nöthig ist.

*) Berlin-Hamburger Bahn. In eigener Werkstätte wird jedenfalls theurer, aber auch solider als in der Fabrik gebaut. Im Allgemeinen verdient die Beschaffung der Wagen durch Fabrikanten bei gehöriger Controle den Vorzug. Doch empfiehlt es sich, zur Ausgleichung der Reparaturarbeiten auch in der eignen Werkstätte Lowriès etc. zu bauen.

**) Leipzig-Dresdener Bahn. Zur gleichmässigen Beschäftigung der Arbeiter in der Reparatur-Werkstätte ist man schon angewiesen, selbst neue Wagen zu bauen. Ausserdem lassen sich dadurch bedeutende financielle Vortheile erzielen und man ist der besten Qualität der Arbeit versichert.

Die Leipzig-Dresdener Bahn hat alle ihre Wagen selbst gebaut mit bedeutendem Gewinn. — Gegenwärtig sind die Selbstkosten eines 4rädrigen Doppelladungswagens von 20 Fuss Länge, ohne Achsen und Räder 410 Thlr., eines bedeckten Güterwagens von 21' Länge zu100 Ctr. Tragfähigkeit 590 Thlr.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Empfiehlt die eigene Fabrikation.

Königliche Wilhelmsbahn. Hängt von den Localverhältnissen ab.

Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn. Empfiehlt den Bau in eigener Regie, um die Arbeitsfluctuationen ausgleichen zu können.

Bayerische Staatseisenbahn. Empfiehlt den Neubau im Grossen durch Fabrikanten, und in den Werkstätten in solchem Maasse, um die Ungleichheiten in der Reparaturarbeit auszugleichen.

K. K. priv. Oesterreichische Staatseisenbahn. Empfiehlt den Bau durch Fabrikanten. Doch hängt die gründliche Beantwortung dieser Frage von Localverhältnissen ab.*)

Westphälische Eisenbahn. Nur bei grösseren im Beharrungszustande sich befindlichen Bahnen ist es möglich, den Neubau mit Nutzen durchzuführen.

Bei kleineren Bahnen und bei solchen, die sich noch fortwährend vergrössern, ist es entschieden vortheilhafter, den Neubau durch Fabrikanten bewerkstelligen zu lassen.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Empfiehlt den Bau durch Fabrikanten.

Königlich Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. Der Neubau in den Bahnwerkstätten dürfte nur dann empfehlenswerth sein, wenn es sich um gleichmässige Beschäftigung der Arbeiter handelt.

Das obige Referat wurde von der Dresdener Versammlung anerkannt.

61. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. Nr. 11.)

Welche Erfahrungen sind über lose Decken und die Dauer nebst Kosten der Decken aus verschiedenem Material gemacht worden?

(Referent: Direction der Rheinischen Eisenbahn.)

Diese Fragen wurden von 20 Verwaltungen beantwortet, die sich wie folgt gruppiren:

Gegen die Anwendung von Decken sind überhaupt . 2**)
Die Zweckmässigkeit der Benutzung der Decken hat noch in Frage gestellt 1
Für beschränkte Benutzung von Decken erklären sich 3

*) Oesterr. Südbahn. Nach unserer Ansicht sind die Werkstätten nur nach der Grösse der zu erwartenden Reparaturarbeiten anzulegen und werden auch die Eisenbahn-Verwaltungen eine sichere Garantie für billige Anschaffungspreise in der natürlichen Concurrenz der Fabriksbesitzer finden.

Gewährt hingegen der Bau der Wagen in eigener Regie Vortheile, so kann, wenn es der Raum gestattet, unter Umständen auch die Vermehrung der Werkstätten-Arbeiter zu diesem Zweck empfohlen werden.

*) Ausserdem bei der Berlin-Hamburger Bahn, daselbst sind lose Decken wegen dadurch herbeigeführter Conflicte bei der steuerlichen Abfertigung auf den Zollgrenzen nicht mehr im Gebrauch.

Die wenigen noch vorhandenen Decken sind aus bestem Segeltuch mit Gummi-Tränkung.

Für Lederdecken spricht sich aus 1
Für Leinwanddecken (Segeltuch ohne Präparation sind 5
Für dergleichen mit Präparation 4
Unbestimmt, anscheinend für Segeltuchdecken mit Präparation geben Erklärung ab 2
Unbestimmt, ob Segeltuchdecken mit oder ohne Präparation sprechen sich aus 2

Der Preis einer Lederdecke wurde von 2 Verwaltungen zu 120 bis 125 Thlr. oder 15 Sgr. pro Quadratfuss, die Dauer dieser Decken von nur einer Verwaltung auf 15 Jahre angegeben.

Die Preisangaben über Segeltuchdecken, welche von 11 Bahnen gemacht worden sind, variiren zwischen 15 Thlr. und 75 Thlr. pro Stück, ebenso bedeutend verschieden sind die von nur 6 Bahnen (worunter sich leider diejenige Bahn, welche den höchsten Preis angiebt, nicht befindet) angegebene Zeiten der Dauer einer Segeltuchdecke, welche sich zwischen $3\frac{1}{2}$ und 8 Jahren bewegen. *)

Eine durchschnittliche Verhältnisszahl zwischen Preis und Dauer aus diesen Angaben zu machen, ist nicht möglich, weil, wie gesagt, von diesen 11 Bahnen nur 6 die Zeitdauer angegeben haben. Ebenso kann aus den Angaben dieser 11 Bahnen der einfache Durchschnittspreis (ohne Berücksichtigung der Dauer) nicht gefunden werden, weil nur 9 derselben die Grösse der Decken mittheilen.

Aus den Mittheilungen dieser 9 Bahnen ergiebt sich nun für Segeltuchdecken mit Präparation ein Durchschnittspreis von 3 Sgr. 1 Pf. pro Quadratfuss und für solche ohne Präparation von 2 Sgr. 10 Pf. **)

Ueber die Dauer von Segeltuchdecken mit Präparation sind nur von 4 Bahnen Mittheilungen gemacht, woraus sich der Durchschnitt auf 5 Jahre berechnet und 2 Bahnen geben nur im Allgemeinen die Dauer einer Segeltuchdecke auf $3\frac{1}{2}$ bis 5 Jahre an, ohne mitzutheilen, ob sich diese Zeiten auf Decken mit oder ohne Gummirung beziehen.

Somit ist nicht möglich, die Dauer der Segeltuchdecken ohne Präparation auf Grund der Angaben von den Eisenbahn-Verwaltungen auch nur annähernd festzustellen, und kann nur erwähnt werden, dass 5 Verwaltungen das schlechte Verhalten der gummirten Decken zur Sprache brachten.

Eine Verwaltung bemerkt umgekehrt ausdrücklich, dass eine grosse fremde Nachbarbahn, die Französische Ostbahn, sehr mit gummirten Decken zufrieden sei.

Unter Hinzurechnung der letzten, sprechen sich
für Leinwanddecken ohne Präparation . . . 5 Bahnen
Für Leinwanddecken mit Präparation ebenfalls . 5 Bahnen
aus.

Weiter berichten 3 Bahnen, dass zur guten Unterhaltung die Einrichtung von Aufhängevorrichtungen auf den Stationen rathsam ist, und ausserdem 2 Verwaltungen eine gute Längenunterstützung z. B. durch Tragstangen, eine 3. Verwaltung aber Leistenbogen zur Unterstützung der Decken auf den Wagen, damit der Regen besser abläuft und die Decken weniger leicht durch scharfkantige Gegenstände beschädigt werden.*)

Eine in jüngster Zeit von der Referentin auf Grund von eingezogenen Submissionen erfolgte Berechnung, dürfte hier von einigem Interesse sein:

Lederdecken wurden angeboten zu 12 Sgr. 2,5 Pf. bis 13 Sgr. 7 Pf. pro Quadratfuss d. h. zu 140 bis 154 Thlr. 24 Sgr. für die hiesigen grossen Wagendecken und 42 bis 63 Thlr. von gummirten Leinen.

Da nun nach diesseitigen Notizen eine Lederdecke durchschnittlich 15 Jahre, eine gummirte Decke durchschnittlich 5

*) Auf der Leipzig-Dresdener Bahn ist flachsleinenes und hanfleinenes Segeltuch zu den losen Decken verwendet worden. Das erstere ist wohl billig, hält aber nicht wasserdicht und ist nach 2 Jahren total unbrauchbar.

Das holländische hanfleinene Segeltuch hat sich aber gut gehalten und sind dergleichen Decken schon seit 10 Jahren im Gebrauch. Eine dergl. Decke von 26 Fuss (7,m·93) Länge, 15 Fuss (4,m·575) Breite kostet 40 Thlr. Zur Conservirung der Decken aus Segelleinen ist besonders darauf zu achten, dass sie nicht feucht zusammen gelegt, sondern vorher gut getrocknet werden.

**) Die Niederschlesisch-Märkische Bahn bemerkt noch

Fertige Decken aus irgend einer Fabrik zu beschaffen, ist in neuerer Zeit von uns unterlassen, dagegen die Anfertigung solcher Decken in unserer Maschinenwerkstatt probeweise angeordnet worden, zu denen das Material, graue Leinwand, geliefert wurde.

Die Fabrikation ist folgende: die Leinwand hat 43″ (1,m·125) Breite und wird die Decke aus 4 Breiten mittelst der Nähmaschine zusammengenäht. Die Länge der einzelnen Stücke beträgt 113 Fuss (35,m·43) und ist bei der Bestellung so hergesetzt, dass keine Quernäthe nöthig sind.

Die zusammengenähte Decke wird angestrichen. Zur Herstellung des Anstrich-Mittels wird Gummi in einer gleichen Gewichtsmenge Leinöl unter fleissigem Rühren so lange langsam gekocht, bis sich dasselbe gelöst hat; der noch warmen Gummilösung wird doppelt so viel Firniss zugeführt, als vorher Leinöl angewendet wurde. Nachdem die Masse sich durch Ruhe geklärt hat, ist dieselbe zum Streichen fertig. Zur Herstellung der Gummilösung empfehlen sich unbrauchbare Gummibufferringe in kleine Stücke zerschnitten. — Bei Herstellung der Pläne ist jede Seite der vorher fertig genähten Pläne zweimal mit angewärmter Gummilösung gestrichen worden. Es ist Erforderniss, dass die ersten Anstriche die Leinwand vollständig durchdringen und muss die Lösung bis zur Erfüllung dieses Zweckes noch mit Firniss verdünnt werden.

Die Stärke der verwendeten Leinwand bestimmt das Maass der Verdünnung. Es ist zweckmässig die einzelnen Anstriche nicht zu stark aufzutragen und einen ferneren Anstrich erst dann folgen zu lassen, wenn der vorangegangene ganz getrocknet ist, weil sonst das vollständige Trocknen der Pläne sehr verzögert wird. Als Farbemittel ist der Lösung Kienrust zugesetzt.

Der Grundstoff, die graue Leinwand, kostet per Elle 43 Zoll Breite 5 Sgr. 7 Pf, ergiebt den Preis pro Quadratfuss 9,84 Pf.
das Gummiren der Pläne, bei denen jede Seite
2mal gestrichen wurde, hat an Material . 8,480 Pf.
an Arbeitslohn 1,714 „
„ Generalkosten 0,857 „
zusammen 11,051 Pf.
pro Quadratfuss gefordert, so dass der Quadratfuss fertiger Plan 20,891 Pf.
gekostet hat, woraus eine Ersparniss gegen die billigst angebotene Waare zu 2½ Sgr. pro Quadratfuss von 9,109 Pf. erzielt worden ist, d. h. nahezu ⅓ der Gesammtkosten. —

Die selbst angefertigten Pläne haben sich bis gegenwärtig gut bewährt.

*) Die Braunschweig'sche Bahn bemerkt: «Um das Stocken der Decken zu verhüten, was sehr bald eintritt, wenn die Decken feucht zusammengerollt werden, so sind dieselben auf den Braunschweig'schen Bahnen wie die Bahnschwellen mit 50 fachem verdünntem Zinkchlorid getränkt und hat der Versuch den gehofften Resultaten vollkommen entsprochen, indem die in den Jahren 1861 und 1862 angeschafften 30 Decken noch keinerlei Beschädigungen dieser Art aufweisen.

Jahre, erstere nach 15, letztere nach 5 Jahren zur Hälfte erneuert wird, so würde unter Annahme der niedrigsten Preise nach 15 Jahren ohne Rücksicht auf Zinseszins, aber bei 5 Procent einfachen Zinsen eine Lederdecke kosten 315 Thlr.
eine gummirte Leinendecke derselben Grösse 136 Thlr. 15 Sgr.

Es dürfte ferner wohl noch darauf hinzudeuten sein, dass ganz im Gegensatze zu den deutschen Bahnen fremde Bahnen, vor allem aber französische, englische und belgische, viel mehr Wagen mit Decken als Coulissenwagen, und zwar französische und belgische Bahnen meistens ohne besondere Gerüste, englische Bahnen zum Theil mit Anwendung von erhöhten Kopfwänden und dieselben verbindende durchgehende Tragstangen verwenden.

Auf den genannten fremden Bahnen wird überwiegend mit Krahnen gearbeitet und dadurch ein viel günstigeres Ladeverhältniss und geringere Bewegung leerer Wagen als bei den meisten deutschen Bahnen erzielt, wo Coulissenwagen bisher zu den meisten Ladungen, die nicht gerade Rohproducte sind, vorgezogen werden

Im Ganzen scheint bis jetzt den Decken eine verhältnissmässig geringe Aufmerksamkeit gewidmet zu sein; zum Theil sind dabei — wie auch eine Verwaltung erwähnt — die Schwierigkeiten, welche durch die Anforderungen der Steuer entstehen, zum Theil wohl die lästigen Controlen dieses beweglichen Decken- und Binde-Materials und die Bequemlichkeit der mit dem Laden beschäftigten Beamten, — welche statt mit Mühe die Decken über die Waare zu ziehen, bei den Coulissenwagen nur einfach die Thüren zu schliessen haben, — Ursache zu dieser geringen Beachtung.

Nach Allem scheint es jedoch, namentlich mit Rücksicht auf die erwähnten im Auslande seit Jahren erzielten günstigen Resultate, eine umfassendere Anwendung der Decken zunächst versuchsweise und mit genauer Controle über deren Haltbarkeit empfohlen werden zu können.

Von der Versammlung in Dresden wurde das obige Referat anerkannt.

C. Allgemeines.

62. Referat über die Frage: (B. Nr. 20.)

Welche Erfahrungen sind über den Maximal-Radstand der Locomotiven und Wagen gemacht?

(Referent: Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft.)

Vorbemerkung: Die nachstehend vorkommenden verschiedenen Maasse sind sämmtlich in der beiliegenden tabellarischen Zusammenstellung auf das einheitliche Metermaass reducirt

Beantwortet:

1. Durch die Königliche Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. Erfahrungen über den Maximal-Radstand von Locomotiven und Wagen liegen nicht vor, da die Betriebs- und Bahnverhältnisse der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn extreme Radstände nicht erforderten.

2. Durch die Grossherzoglich Badische Staats-Eisenbahn. Auf den Grossherzoglich Badischen Bahnen kommen in der Nähe der Stationen Curven von 180, 230, 240 Met. vor. Alle übrigen Curven haben Radien von mindestens 300 Met.

Die Locomotiven mit drei festen Achsen, unter denen eine Treibachse, haben im Maximum einen Radstand von 3m.,75.

Die Locomotiven mit drei festen Achsen, unter denen zwei Treibachsen, und jene mit drei Treibachsen haben einen Maximal-Radstand von 3m.,45.

Die Wagen mit 2 und diejenigen mit 3 Achsen haben im Maximum einen Radstand von 4m.,5. Dabei haben die Wagenfedern Hängetaschen und bei den dreiachsigen Wagen ist durch entsprechenden Spielraum in den Achsbüchsenführungen ein leichtes Verschieben der Mittelachse ermöglicht.

Diese Radstände haben auf den Badischen Bahnen noch keinerlei Anstände zur Folge gehabt.

Für Bahnen mit Curven von mindestens 300 Met. Radius werden die folgenden Maximal-Radstände für angemessen erachtet:

Locomotiven und
4rädrige Wagen 4m.,5,
6rädrige Wagen 5m.,0.

3. Durch die Königlich Bayerischen Staats-Eisenbahnen. Die gekuppelten Locomotiven der Bayerischen Staatsbahnen haben einen Radstand von 10 Fuss engl. (= 3m.,05), sie erleiden bei dem Passiren der Curven von 1000 Fuss (= 292 Met.) Radius eine bedeutende Abnutzung an den Spurkränzen der Vorderräder. Für Bahnen mit 1000 bis 1500füssigen (= 292 bis 438 Met.) Curven ist daher ein grösserer Radstand als 10 Fuss engl. (= 3m.,05) nicht anzurathen. Für Bahnen mit günstigeren Krümmungsverhältnissen und für ungekuppelte Locomotiven kann der Radstand ohne Nachtheil bis zu 15 Fuss (= 4m.,575) vergrössert werden.

Der Radstand der Bayerischen 4räderigen Eisenbahnwagen überschreitet nicht das Maass von 13 Fuss (= 3m.,965), wobei die Wagen in den 1000füssigen Curven bereits einen merklichen Widerstand und eine, wenn auch nicht bedeutende, Räderabnutzung erleiden. Ein grösserer Radstand wird daher für Verhältnisse, wie die der Bayerischen Staatsbahnen, nicht empfohlen.

4. Durch die Bayerischen Ostbahnen: Die Frage ist nur in Bezug auf scharfe Curven in freier Bahn beantwortet und von den Ausweichcurven in den Bahnhöfen abgesehen. Für Curven in freier Bahn wird für Locomotiven mit festen Achsen ein Radstand von 1 Fuss auf je 100 Fuss Radius für zulässig erachtet. Bei vierrädrigen Wagen mit unveränderlicher Stellung der Achsen wird 1,4 Fuss Radstand auf je 100 Fuss Radius für zulässig und unbedenklich angesehen.*)

5. Durch die Berlin-Stettiner Eisenbahn. Die gemachten Erfahrungen sind noch nicht ausreichend zur Abgabe eines Gutachtens.**)

*) Berlin-Anhaltische Eisenbahn. Ein äusserer Radstand von 15 Fuss (4m.,71) bei Locomotiven, von 21 Fuss (6,m.594) bei sechsrädrigen Personenwagen mit verschiebbarer Mittelachse, von 14 Fuss (4,m.396) bei vierrädrigen Personenwagen, von 12 Fuss (3,m.768.) bei bedeckten 4rädrigen Güterwagen und von 11—12 Fuss (3,m.45 – 3,m.76) bei unbedeckten schwer belasteten Güterwagen dürfte nach diesseitigen Erfahrungen nicht zu überschreiten und somit den angegebenen Abmessungen als Maximal-Radstände zu erachten sein.

**) Berlin-Hamburger Bahn. Der Maximal-Radstand der hier in Betriebe befindlichen Locomotiven beträgt 15′ rhein. (4m.,71), für die sechsrädrigen Personenwagen 21′ rhein. (6m.,594) und für die vierrädrigen Güterwagen 13′ rhein. (4m.,082), und haben die Maschinen, wie die Wagen, Curven von 600 Fuss (188,m.4) Radius anstandslos passirt.

6. Durch die Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahnen. Unter den verschiedenen auf den Braunschweigischen Bahnen in Dienst befindlichen Locomotiven haben die ungekuppelten Personenzug-Locomotiven einen grössten Radstand von 15½ Fuss (= 4m,727.) Der Betrieb dieser Maschinen hat auf den Braunschweigischen Bahnen, wo die stärksten auf freier Bahn vorkommenden Curven einen Halbmesser von 1875 Fuss (= 534m,375) haben, keinerlei Uebelstände wahrnehmen lassen.

7. Durch die K. K. priv. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. Die Locomotiven haben einen Maximal-Radstand von 10 Fuss 6 Zoll (= 3m,318), die Wagen von 13 Fuss (= 4m,108).

Die mit Zügen befahrene Bahn hat eine Maximalkrümmung von 200 Klafter (= 379m,2) Radius.

Man glaubt an der Grenze der Radstand-Erweiterung angekommen zu sein.

8. Durch die Frankfurt-Hanauer Eisenbahn. Erfahrungen liegen nicht vor.

9. Durch die K. K. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft. Unter den obwaltenden Betriebsverhältnissen gehen täglich vierrädrige Personenwagen mit einem Radstand von 9 Fuss 2 Zoll Wiener Maass (= 2m,896) durch Curven von 100 Klafter (= 189m,6) Radius in befahrener Bahn, was als die Grenze eines grösstmöglichsten Radstandes angesehen wird. Die Maschinen haben nicht über 8 Fuss 6 Zoll (= 2m,686) Radstand.

10. Durch die Königlich Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung. Die mit 15 Fuss 6 Zoll (= 4m,7) Radstand versehenen Courierzugmaschinen passiren durch Curven von 420 Met. Radius ohne Gefahr und ohne besonders starke Abnutzung, während die Maschinen mit drei gekuppelten Achsen von nur 11 Fuss 1 Zoll (= 3m,4) Radstand schon eine stärkere Abnutzung der Flansche beobachten lassen. Bei den Courierzugmaschinen ist die Mittelachse um 6—7 m.m. verschiebbar, was bei den Maschinen mit drei gekuppelten Achsen, an denen die stärkere Abnutzung beobachtet, nicht der Fall ist. Tendermaschinen von 12 Fuss 2 Zoll (= 3m,7) Radstand mit drei gekuppelten Achsen haben weniger Abnutzung der Flansche der Vorderräder gezeigt, als die von 3m,4 Radstand mit besonderem Tender. Die Mittelachsen sind bei Beiden um ¼ Zoll verschiebbar.

Sechsrädrige Personenwagen von (6m,1) 20 Fuss Radstand mit um 25 m.m. verschiebbarer Mittelachse passiren Curven von 420 Met. Radius zwar ohne Schwierigkeit, indessen findet schon ein bemerkbares Abschleifen der Spurkränze der Endräder statt. Es wird empfohlen, das Maass von 4m,88 für den Radstand der Personenwagen nicht zu überschreiten.

11. Durch die Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Für Bahnverhältnisse, wie die der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, mit Curven von 300 Klafter (= 568m,8) Radius in befahrener Bahn, wird ein äusserster Radstand von 14 Fuss 6 Zoll (= 4m,582) noch als zulässig gefunden.

Beim Radstand der Wagen wurde bis jetzt nicht über 12 Fuss (= 3m,792) gegangen.

12. Durch die Cöln-Mindener Eisenbahn-Verwaltung. Es sind bis jetzt Locomotiven mit grösserem Radstande als 15 Fuss (4m,707) nicht im Gebrauch; es liegt aber kein Grund vor, dieses Maass auch nur annähernd als ein Maximum für die Verhältnisse der Cöln-Mindener Bahn zu betrachten.

Die dreiachsigen Personenwagen haben einen äusseren Radstand von in maximo 21 Fuss engl. (6m,400). Sie fahren sich sehr angenehm, und durchlaufen die Curven, selbst auf der Cöln-Giessener Bahn, ohne Anstand.

Es wird jedoch Bedenken getragen, diesen Radstand noch zu vergrössern. Für den gewöhnlichen Dienst auf der Cöln-Giessener Bahn, welche auf der Gebirgsstrecke eine längere Curve von 90 Ruthen (= 338m,96) Halbmesser hat, werden zweiachsige Personenwagen von 15½ Fuss engl. (= 4m,864) Radstand verwendet. Die dreiachsigen, resp. zweiachsigen Güter- und Gepäckwagen haben geringeren Radstand als die dreiachsigen, resp. zweiachsigen Personenwagen; sie werden ohne Auswahl auch auf der Cöln-Giessener Bahn verwendet.*)

13. Durch die Magdeburg-Leipziger Bahn. Der Maximal-Radstand der Maschinen ist hier auf 15 Fuss preuss. (= 4m,71) beschränkt und in Curven von 600 Fuss (= 188m,4) Radius schon sehr nachtheilig; der der 6rädrigen Personenwagen beträgt 20½ Fuss (= 6m,437), der der 4rädrigen Personenwagen 15½ Fuss (= 4m,867), der der 4rädrigen Güterwagen 12 Fuss (= 3m,768). Bei diesen Radständen der Wagen finden merkliche Erschwerungen nicht statt**).

14. Durch die Magdeburg-Wittenbergesche Bahn nicht beantwortet.

15. Durch die Mecklenburgische Eisenbahn nicht beantwortet.***)

16. Durch die Neisse-Brieger Eisenbahn. Die in den Triester Bestimmungen §. 105 und 152 festgesetzten Maximal-

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. Bei grossen Radständen hat sich ein schnelleres Scharflaufen der Radreifen an Maschinen und Wagen gezeigt, dagegen war der Gang der Fahrzeuge ruhiger als bei kleineren Radständen. Der Maximal-Radstand der längsten (31' [9m·734] langen) diesseitigen Wagen beträgt 21' (6m,594) und hat sich derselbe gut bewährt. Durch Verlängerung der Mittelachsschenkel ist hierbei eine Seitenverschiebung von 5/8" (16 m.m.) ermöglicht, und wird dadurch der Widerstand gegen die Bewegung in den engeren Curven wesentlich vermindert. —

*) Kurf. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn. Bei den kleinsten Curven auf unserer Bahn von 1000 Fuss kurh. (288 Meter) Radius darf ein Radstand bei Locomotiven 12' (3m,66) nicht überstiegen werden, wenn nicht eine Entgleisung entstehen soll, bei Güterwagen wo keine Verschiebung der Mittelachsen stattfindet, darf nicht über 18 Fuss (5m,49) Radstand geschritten werden.

**) Leipzig-Dresdener Bahn. Die kleinste Bahncurve der diesseitigen Bahn hat einen Radius von 4000 Fuss (1132 Meter) und laufen daher anstandslos Wagen mit einem Achsstand von 21 Fuss (6m,405), sowie Locomotiven mit 13 Fuss 4 Zoll (4m,067) Achsstand.

***) Nassauische Staatsbahn. Der kleinste Radius auf freier Bahn bei dieseitiger Bahn beträgt 300 Met., 2,19% der Gesammt-Bahnlänge haben Curven von solchem Radius. Die Bahncurven von 360 bis incl. 600 Meter Radius betragen 24,64% der Gesammt-Bahnlänge.

Den grössten Radstand mit 3m·90 besitzen die Schnellzugmaschinen. Der Gang der Maschinen ist ruhig, die Laufradbandagen werden jedoch in kurzer Zeit scharf. — Der grösste und einzige Radstand der Personenwagen beträgt 3m,30. Die Wagen laufen ziemlich ruhig. Ein Scharflaufen der Bandagen ist bis jetzt nicht vorgekommen.

Radstände sind in Anwendung und haben zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung geboten.*)

17. Durch die Oberschlesiche, Breslau-Posener und Posen-Stargarder Bahn. Die in den Grundzügen für die künftige Gestaltung der Eisenbahnen vom 15. September 1858 festgesetzten Radstände haben sich bewährt.

18. Durch die Königl. Preuss. Ostbahn. Auf derselben sind 6rädrige Wagen mit Locomotiven mit 14½ Fuss (= 4,m.553) und 6rädrige Wagen mit 22½ Fuss (= 7,m065) Radstand seit Jahren vorhanden, welche die Weichen-Curven von 600 Fuss (= 188,m.4) Radius vielfach passiren müssen, sie haben keinerlei Nachtheile im Gefolge gehabt.

Die Radflansche der Mittelräder an Locomotiven sind allerdings ⅜ Zoll (= 10 m.m.) schwächer als die der Endachsen. Die Mittelachse der 6rädrigen Wagen hat eine seitliche Verschiebung von ⅞ Zoll (= 23 m.m.). Für Locomotiven kann bei Bahnhofs-Curven von 600 Fuss (= 188,m.4) ein Radstand von 15 Fuss (= 4,m.71) noch angenommen werden, darüber noch hinaus zu gehen, wird nicht empfohlen.

Für Wagen werden 22½ Fuss (= 7,m.065) als etwaiger Maximal-Radstand bezeichnet.

19. Durch die K. K. priv. Oesterreichische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Die Locomotiven der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft haben mit wenig Ausnahmen einen kleinen Radstand, indem in den meisten Fällen alle Achsen vor der Feuerbüchse liegen.

Der fixe Radstand variirt zwischen 9,33 Fuss engl. (= 2,m.845) und 11,41 Fuss engl. (= 3,m.48), welchen letzteren Radstand die Eilzugmaschinen besitzen.

Diese letzteren Maschinen verkehren seit dem Jahre 1862 ohne allen Anstand auf der nördlichen und südöstlichen Linie, welche Bahnstrecken mehrere Curven von 150° W. M. (= 933,4 Fuss engl. = 284,m.6), die erstere sogar eine Curve von 130° W. M. (= 809 Fuss engl. = 246,m.48) in der befahrenen Bahn besitzt. Gegenüber der Vorschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, bis zu 1000 Fuss (= 305m.) Radius Locomotiven mit 11 Fuss (= 3,m.355) Radstand im Maximum anzuwenden, wird durch die Erfahrungen auf den Oesterreichischen Staatsbahnen constatirt, dass diese Grenze ohne Nachtheil überschritten werden kann.

Die Wien-Raaber Linie enthält in der befahrenen Bahn Curven mit dem Radius von 400° W. M. (= 2489 Fuss engl. = 758,m4); hier verkehren unter Andern achtkuppelige Maschinen mit einem Radstande von 12,51 Fuss engl. (= 3m,815). Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei diesen Maschinen die hinterste Achse in den Lagern sich um ½ Zoll (= 12½mm.) verschieben lässt.

Auf der Steyerdorfer Kohlenbahn im Banate, wo Curven von 60° W. M. (= 373' engl. = 113,m.76) in der befahrenen Bahn sehr häufig vorkommen, sind zehnkuppelige besonders construirte Maschinen im Betriebe, deren vordere 3 Achsen, sowie deren hinteren 2 Achsen mit 7,26 Fuss engl. (= 2,m214) Radstand fix sind.

Bezüglich des Maximal-Radstandes bei Wagen mit 2 Achsen, wie sie fast ausschliesslich gebaut werden, ist es bei den letzten gebauten Personenwagen vorgezogen worden, 13,31 Fuss engl. (= 4,m.059) Radstand statt der bei den Lastwagen üblichen 11,41 Fuss engl. (= 3,m.48) zu wählen, und zwar aus dem Grunde, um einen ruhigeren Gang zu erzielen; das Schlinkern der Wagen wird um so geringer, je grösser der Radstand wird.

Diese Wagen laufen auf den Hauptlinien, wo, wie oben erwähnt, Curven mit 933,4 Fuss engl. (= 284m.,6) Radius vorkommen, sehr gut, und es ist somit der Radstand von 13,31 Fuss engl. (= 4,m.059) bei 2 Achsen bei diesen Bahnverhältnissen ohne Anstand zulässig, so dass die oben angezogenen Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Vewaltungen auch in Bezug auf den Radstand der Wagen zu enge Grenzen vorzeichnen würden.

Auf der Steyerdorfer Kohlenbahn, wo, wie erwähnt, sehr viele Curven mit 375 Fuss engl. (= 114,m.375) und einer Geleiserweiterung von 0,1 Fuss (= 30½m.m.) in der befahrenen Bahn vorkommen, sind Kohlenwagen mit 8,29 Fuss (=2,m.528) und solche mit 6,74 Fuss engl. (= 2,m.055) Radstand eigens probirt worden, um zu sehen, welche der beiden Wagengattungen für die dortigen Verhältnisse am geeignetsten ist.

Es hat sich hierbei herausgestellt, dass Wagen mit 8,29 Fuss (= 2,m.528) Radstand sich in der Bergfahrt, wo selbe leer laufen, bei weitem günstiger einstellten, als die kürzeren Wagen, die spiesseckiger liefen und viel mehr Widerstand verursachten. Es konnten daher von den grösseren und schwereren Wagen mit 8,29 Fuss (= 2,m.528) Achsstand nahezu gleich viel als von den kleineren Wagen mit 6,74 Fuss (= 2,m.055 Achsstand auf Einmal heraufgezogen werden.

Bei der Thalfahrt war ebenfalls der Vortheil auf Seite der Wagen mit weiterem Achsstande; denn sie stellten sich weniger schief ein, weshalb ein Entgleisen derselben weniger zu besorgen stand. Mit Rücksicht auf diese Resultate hat man sich daher für die Beibehaltung der Wagen mit 8,29 Fuss (= 2,m.528) Radstand für diese Montanstrecke entschieden.*)

*) Niederschlesisch-Märkische Bahn. Die Bestimmungen des §. 105 der allgemeinen Vorschriften sind passend, wenn die angegebenen Radien die vorherrschenden in der Bahn sind, sonst können bei mässiger Geschwindigkeit auch Curven von 1000 Fuss (314 Met.) Radius noch mit Locomotiven von 15 Fuss (4,m.71) Radstand passirt werden. In gleicher Auffassung sind auch die Bestimmungen des §. 152 passend, jedoch wird in Rücksicht auf Weichencurven empfohlen, an 6rädrigen Wagen schon bei 16 Fuss (5,m.024) Radstand die Achsen seitlich verschiebbar zu machen.

*) Oesterreichische Südbahn. Da die Hauptlinie Wien-Triest zahlreiche Curven unter 300 Meter Radius aufweiset, so war man genöthigt den Maximal-Radstand der Locomotiven soviel als möglich herabzusetzen.

Für die Lastzugs-Locomotive mit 6 gekuppelten Rädern wurde ein Radstand von 2m.,95, und für die Personenzugs-Maschinen, deren Maximal-Radstand 4m.,15 beträgt, und zwar für die vorderen 2 Laufachsen das amerikanische Druckgestelle angenommen.

Bei den Semmeringmaschinen endlich mit 8 gekuppelten Rädern ist die Entfernung der äussersten parallelen Achsen 3m.,43 und die Maschinen laufen mit diesem Radstand in Curven von 180 Meter, ohne ein merkliches Abnützen von Radreifen oder von Schienen wahrnehmen zu lassen. Bei den vierrädrigen Personen- und Lastwagen, die auf allen Bahnstrecken auch auf dem Semmering verkehren musste der Radstand der Lastwagen auf 3 Meter und jener der Personenwagen auf 3m.,30 herabgesetzt werden; doch glauben wir, dass letztere Dimension ohne Anstand um ein Geringes vergrössert werden kann. Ausserdem besitzt die Gesellschaft eine Anzahl 8rädrige Personenwagen, wovon der grösste Theil mit Druckgestellen versehen ist, ein Theil derselben hat jedoch

20. Durch die Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. Auf der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn beträgt der Maximal-Radstand bei den Locomotiven 14 Fuss 10 Zoll engl. (=4,$^{\text{m}}$·524), bei den Personenwagen 21 Fuss 6 Zoll (= 6,$^{\text{m}}$·557). Nachtheilige Erfahrungen bei diesen Maximal-Radständen sind weder bei den Locomotiven, noch bei den Wagen gemacht worden.

Es werden bei den Locomotiven die Flansche der Mittelräder $\frac{1}{4}$—$\frac{5}{16}$ Zoll (= 6—8 m.m.) schwächer als die der anderen gedreht, ferner bei Wagen von 21 Fuss 6 Zoll (= 6,$^{\text{m}}$·557) Radstand die Lager der Mittelachse um so viel gekürzt, dass dieser Achse eine seitliche Verschiebung von 1 Zoll (= 25 m.m.) gestattet ist.

Bei diesen Vorkehrungen durchlaufen die Locomotiven und Wagen mit den angegebenen Radständen selbst die kleinsten Bahnhofscurven von 60 Ruthen (= 226,$^{\text{m}}$·08) Radius ohne grossen Zwang.

21. Durch die Königlich Sächsich-Oestlichen Staatsbahnen. Der grösste hier auf Bahnen, deren Curven im Mimimum 1200 Fuss (= 339,$^{\text{m}}$·6) Radius in freier Bahn haben, angewandte und bei langer Praxis passend befundene Radstand ist 13,2 Fuss engl. (= 4,$^{\text{m}}$·026). Derjenige der dreifach gekuppelten, steifen Locomotiven der Tharandt-Freiberger Gebirgsbahn (mit Curven von 800—1000 Fuss (= 226,$^{\text{m}}$·4—283,$^{\text{m}}$·0) Radius) beträgt nur 10$\frac{1}{4}$ Fuss (= 3,$^{\text{m}}$·126).

Die Maschinen erster Art durchlaufen Curven von 1400′ (= 396,$^{\text{m}}$·2) Radius seit 18 Jahren mit Maximalgeschwindigkeit von 6 Meilen pro Stunde ohne Anstand und ohne Veranlassung zu einem Unfall gegeben zu haben. Die Gebirgsmaschinen durchlaufen die Curven von 800—1000 Fuss sächs. (= 226,$^{\text{m}}$·4—283,$^{\text{m}}$·0) Radius mit 4 Meilen Geschwindigkeit im Maximum.

Die Abnutzung der gussstählernen Bandagen findet in dem Maasse statt, dass die der Vorderäder bei ersteren Maschinen durchschnittlich nach 3000—4000 durchlaufenen Meilen, die der anderen nach 2500 bis 3000 Meilen abzudrehen sind.

22. Durch die Rheinische Eisenbahn. Ein zu grosser Radstand der Wagen wird deshalb hauptsächlich für vortheilhaft nicht erachtet, weil er die Beweglichkeit derselben auf den Bahnhöfen und zumal unter Benutzung von Drehscheiben sehr erschwert. Nimmt man die mittlere Entfernung der Geleise voneinander, namentlich auf Güterbahnhöfen zu prpr. 14 Fuss (= 4,$^{\text{m}}$·396) an, so würde sich, um durchgehende Kreuzdrehscheiben anwenden zu können, das Maximalmaass für diese ebenfalls auf prpr. 14 Fuss Durchmesser normiren und sich hiernach das Maass des Achsstandes der Güterwagen bestimmen.

Ein Achsstand von 12 Fuss (= 3,$^{\text{m}}$·768) würde dem Vorstehenden gemäss die äusserste Gränze sein; das in der Wirklichkeit eingeführte Maass von 10 Fuss 4 Zoll (= 3,$^{\text{m}}$·245) hat aber bis jetzt keinen Anlass zu Ausstellungen gegeben.

Im Interesse des durchgehenden Verkehrs wird es für sehr erwünscht erachtet, in Betreff der Maximal-Achsstände feste Normen aufzustellen und für die Folge durchzuführen. Ein längerer Radstand schützt bei dem für jeden Spurkranz angenommenen Spiel von $^3/_8$ Zoll (= 10 m.m.) mehr gegen horizontale Schwankungen; der Achsstand der Personenwagen der Rheinischen Eisenbahn ist auf 15 Fuss 6 Zoll (= 4,$^{\text{m}}$·867) bestimmt worden und es hat sich hierbei noch kein Anstand beim Passiren der mit 50 resp. 60 Ruthen (= 188,$^{\text{m}}$·8 resp. 226,$^{\text{m}}$·08) gekrümmte Weichenzungen und Weichencurven ergeben. Das Spiel, welches bei diesem Achsstand und den Curven von 50 Ruthen in den Achshaltern und Achsbüchsenkasten gegeben werden muss, ist, wie Versuche ergeben haben noch nicht nachtheilig.

23. Durch die Königlich Saarbücken-Trier Eisenbahn. Für Curven bis zu 90° (= 339,$^{\text{m}}$·12) Radius, wie solche auf der Saarbrücken-Trier Bahn vorkommen, erscheint der Radstand von 13 Fuss (= 4,$^{\text{m}}$·082) für Personen-Locomotiven noch eben anwendbar.

Es wird jedoch bei diesem Radstande bereits ein verhältnissmässig häufiges Abdrehen der Räder auf den Endachsen, selbst bei gussstählernen Bandagen, und ein häufiges Auswechseln der betreffenden Lagerschaalen erforderlich.

Für Wagen von 4 Rädern ist ein Radstand von 15 Fuss Preuss. (= 4,$^{\text{m}}$·71) für obige Curven als Maximum noch anwendbar. Es erscheint jedoch zweckmässig, denselben auf 12$^1/_2$ Fuss Preuss. (= 3,$^{\text{m}}$·925) zu beschränken, da die Räder und Lager bei einem grösseren Radstande verhältnismässig zu vielen Reparaturen ausgesetzt sind, wenn häufig Curven von 90° (= 339,$^{\text{m}}$·12) Radius von denselben durchlaufen werden.

24. Durch die K.K.priv. Theiss-Eisenbahn. Die Personenzugs-Locomotiven der Theiss-Eisenbahn haben Treibräder von 6 Fuss (= 1,$^{\text{m}}$·896 Durchmesser, der Radstand beträgt 14 Fuss (= 4,$^{\text{m}}$·424); die Personenwagen sind 6rädrig, der Radstand beträgt 20 Fuss (= 6,$^{\text{m}}$·32) und die mittlere Achse ist seitwärts verschiebbar. Die kleinsten Curven auf der befahrenen Bahn haben 200 Klafter (=379,$^{\text{m}}$·2) zum Radius; die Ausweichbahnen in den Stationen haben 100 Klafter (= 189,$^{\text{m}}$·6) Radius; — dessen ungeachtet ist der Gang der Locomotiven und Wagen vollkommen sicher, und es findet keine aussergewöhnlich grosse Abnutzung an den Achsen, Lagern und Radspurkränzen statt.

25. Durch die Thüringische Eisenbahn. Auf der Thüringischen Bahn haben die Schnellzugsmaschinen einen Radstand von 13 Fuss 9 Zoll rhein. (= 4,$^{\text{m}}$·315.)

Die Maschinen haben 2 gekuppelte Treibachsen, wovon eine hinter der Feuerbüchse liegt; der Durchmesser der Treibräder ist 6,5 Fuss engl. (= 1,$^{\text{m}}$·982) der der Vorderräder 4 Fuss (= 1,$^{\text{m}}$·22). Die Maximalgeschwindigkeit, mit welcher diese Maschinen in den Schnellzügen gehen, beträgt für die Meile 6$^1/_3$ Minuten.

Die kleinsten Curven auf der freien Bahn, durch welche ohne verminderte Geschwindigkeit gefahren wird, haben einen Radius von 200 Ruthen (753,$^{\text{m}}$·6); auf den Bahnhöfen passiren die Maschinen Ausweichen mit 600 Fuss (=188,$^{\text{m}}$·4)Radius ohne Gefahr.

In den 9 Jahren seit welchen sie im Betriebe sind, ist auf freier Bahn keine Entgleisung vorgekommen, auf den

bei einem Radstand von 7 Meter 4 fortwährend parallele Achsen. Bei letztern Personenwagen hat sich in Bezug auf Sicherheit keine Schwierigkeit ergeben, es ist jedoch erwiesen, dass sie der Zugförderung einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen, welche Wahrnehmung durch die ausserordentliche Abnützung der Radreifen der äussersten Räderpaare bestätigt wird.

Bahnhöfen haben solche nur in Folge falscher Stellung der Ausweichen einige Mal stattgefunden.

Dies Resultat berechtigt wohl zu der Annahme, dass man die Curven von 200 Ruthen (= 753,^{m}·6) Radius unbedenklich mit Maschinen von 13 Fuss 9 Zoll bis 14 Fuss (= 4,^{m}317 bis 4,^{m}·4,396 Radstand mit der Geschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ Minuten für die Meile befahren kann, vorausgesetzt, dass die Vorderachse annähernd dieselbe Belastung hat, als die Treibachse. Ob der vorbenannte Radstand für die Curven von 200 Ruthen Radius bei der obigen Geschwindigkeit als ein Maximum zu betrachten ist, lässt sich füglich nicht bestimmt behaupten. Eine namhafte Verlängerung des Radstandes in Verbindung mit Vermehrung der Geschwindigheit beim Befahren von Curven mit obigem Radius möchte wohl kaum angerathen werden können.

Der grösste Radstand der Wagen mit 3 Achsen auf der Thüringischen Bahn ist 20 Fuss rhein. (=6,^{m}·28). Die Achsbüchsen der Endachsen sind in die Achsgabeln genau eingepasst, diejenigen der Mittelachse haben $\frac{7}{8}$ Zoll (=23^{mm}·) Spielraum.

Die Abschrägung der Bandagen an den Wagenrädern beträgt auf 4 Zoll (=105^{mm}·) $\frac{1}{4}$ Zoll (=6$\frac{1}{2}$^{mm}·), desgleichen bei Mittel- und Hinterachsen der Maschinen, bei den Vorderachsen derselben aber auf 3 Zoll (=78^{mm}·) $\frac{1}{4}$ Zoll (=6$\frac{1}{2}$^{mm}·)

Die Flansche an den Rädern werden wenig angegriffen und lassen sich bis zur Abnutzung auf der normalen Stärke erhalten.

26. Durch die Westphälische Eisenbahn. Den neuesten Bestimmungen gemäss sind bei Neubeschaffungen auf der Westphälischen Bahn für den Radstand folgende Maasse angenommen worden:

bei Personen-Locomotiven . . .	14	Fuss	3	Zoll	(=4,^{m}·474)	
,, Güterzug- ,, . . .	10	,,	8	,,	(=3,^{m}·349)	
,, Eisenbahn-Postwagen . . .	10	,,	6	,,	(=3,^{m}·297)	
,, bedeckten 4räd. Güterwagen	11	,,	10	,,	(=3,^{m}·742)	
,, offenen Güterwagen . . .	10	,,	6	,,	(=3,^{m}·297)	

Es wird nicht für rathsam gehalten, den Radstand grösser anzunehmen, hauptsächlich deshalb nicht, weil dadurch die Beweglichkeit der Wagen auf den Bahnhöfen erschwert werden würde.

27. Durch die Sächsisch - Westlichen Staats-Eisenbahnen. Hier liegt die Erfahrung vor, dass Locomotiven von 10 Fuss 10 Zoll (=3,^{m}·305) Radstand in Curven von 570 Fuss (=161,^{m}·31) Halbmesser mit Sicherheit nicht mehr laufen, und dass solcher Radstand die Schienen auf den Schwellen trotz aller Sicherheitsmaassregeln dennoch auseinander drückt. Ferner, dass Wagen von 10 Fuss (= 3,^{m}·05) und 10$\frac{1}{2}$ Fuss (=3,^{m}·203) Radstand in solchen Curven sehr schwer gehen, und dass sich die Flansche der Räder sehr bedeutend und schnell abnutzen. Die Bahnlinie, auf welcher diese Erfahrungen gemacht sind, ist die von Zwickau nach Schwarzenberg in einer Länge von 5,4 Meilen mit 8,9 Procent, Curven von 550—570 Fuss (=155,^{m}·65—161,^{m}·31) und fernern 6 Procent, Curven von 600—1000 Fuss (=169,^{m}8—283,^{m}·0) Radius.

Die Summe der Curven überhaupt beträgt 54,8 Procent der ganzen Linie.

28. Durch die Wilhelmsbahn. Die in den Grundzügen über die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands angenommenen Dimensionen für den Radstand der Locomotiven (§. 105) und der Wagen (§. 152) werden als angemessen betrachtet.

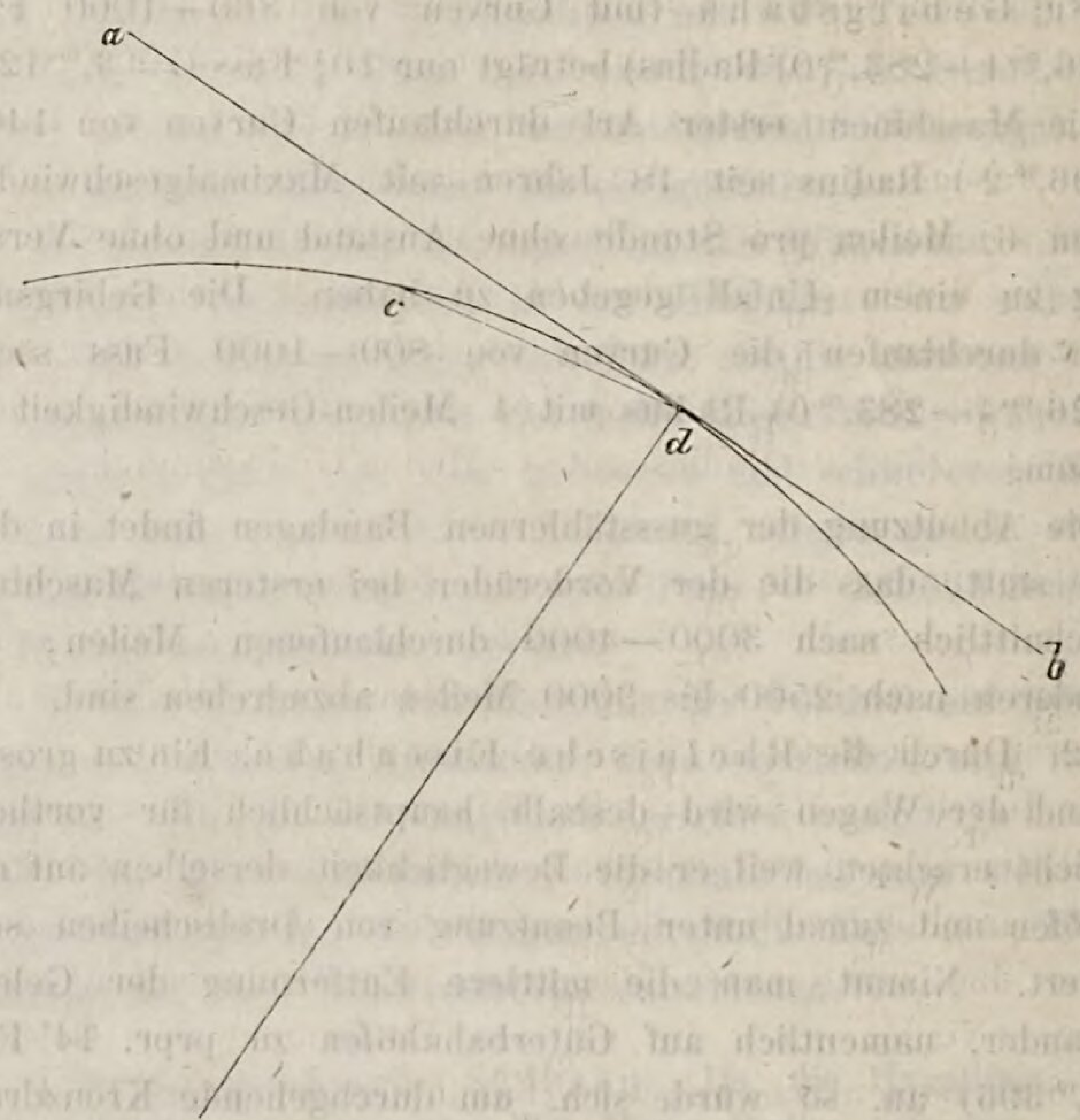
Resumé.

Um aus den vorstehenden Angaben der verschiedenen Bahnverwaltungen eine Uebersicht über den Radstand der Maschinen und Wagen, sowie über die Radien der Bahncurven, durch welche diese laufen, zu ermöglichen, war es nothwendig, die angegebenen Maasse auf ein gemeinschaftliches zu reduciren, es ist hierfür das Metermaass gewählt und sämmtliche Angaben tabellarisch zusammengestellt, wodurch die beste Uebersicht für die Vergleichung gewonnen wird.

An diese Zusammenstellungen werden die nachstehenden Bemerkungen geknüpft und der weiteren Erörterung und Beurtheilung unterbreitet.

Zunächst ist zu erwähnen, dass die zulässige Grösse des Radstandes für eine bestimmte Curve namentlich von der Grösse des Winkels abhängig ist, welcher gebildet wird, wenn man mit der Länge des Radstandes einen Kreisabschnitt an der betreffenden Curve macht und an einen Endpunkt eine Tangente a. b. zum Radius zieht, wie in nachstehender Skizze angegeben.

Fig. 11.



Da sich ferner durch die Erfahrung herausgestellt hat, dass das Hinterrad eines Fahrzeuges beim Befahren einer Curve nicht, wie das Vorderrad, an den äusseren Schienenstrang, sondern je nach Verhältniss der Bahnerweiterung und der Krümmungs-Halbmesser mehr nach dem innern Schienenstrang läuft, so ist auch der Winkel, welcher hierdurch zwischen der Sehne c. d. und einer an die äussere Kante der Räder gelegten geraden Linie gebildet wird, zu berücksichtigen.

Durch die Grösse beider Winkel lässt sich die Grösse der Reibung der Radflansche an den Schienen bemessen und ein Vergleich anstellen wie sich die angegebenen Radstände zu einander verhalten, was aus den Maassen derselben und dem Verhältniss gegen die Curven nicht gut möglich ist. Es sind deshalb diese Winkel für alle Angaben über die Radstände der

Wagen und Maschinen berechnet und in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Dies konnte aber nur mit Annahme einer bestimmten Abweichung des Hinterrades von dem äusseren Schienenstrange stattfinden und es ist daher bei der Berechnung der Winkel dieser Abweichung für alle Radstände und Curven mit 1 Zoll rhein. (=26mm.) angenommen.

Bei einer näheren Betrachtung des in Rede stehenden Winkels und der Berechnung wird man sofort finden, dass für eine bestimmte Bahncurve der Winkel unter Umständen mit der Zunahme des Radstandes bis zu einer bestimmten Grenze kleiner wird und andererseits sich vergrössert, wenn der Radstand verkleinert wird. Wenn z. B. für eine Curve von 300 Meter Radius der Radstand der Fahrzeuge zu 4m.,00 angenommen wird, so ergiebt sich daraus ein Reibungswinkel von 45 Minuten 30 Secunden, dagegen beträgt derselbe für den Radstand von 3,m·0 47 Minuten 15 Secunden, für den Radstand von 3,m·5 aber nur 45 Minuten 50 Secunden und für 2,m·5 Radstand 50 Minuten 20 Secunden.

Hieraus würde folgen, dass, wenn man die Abweichung des Hinterrades für alle Curven und Radstände constant annehmen kann, der günstigste Radstand durch eine Rechnung leicht zu finden ist. Ob diese Abweichung wirklich constant ist, darüber dürften noch nähere Untersuchungen anzustellen sein, wozu jeder Techniker in der Praxis die beste Gelegenheit findet. Die Anführung der K. K. priv. Oesterreichischen Staatsbahn, dass von den grösseren und schwereren Wagen der Steyerdorfer Kohlenbahn mit 8,29 Fuss (=2,m·528) Radstand nahezu gleich viele als von den kleineren Wagen von 6,74 Fuss (=2,m·055) Radstand auf einmal heraufgezogen werden konnten, weist darauf hin, dass durch die Verkürzung des Radstandes unter Umständen nichts gewonnen wird, im Gegentheil nur die Reibung der Fahrzeuge an den Schienen sich vermehrt.

Um für die bestehenden Verhältnisse einer Bahnlinie, bezüglich deren Curven, den grössten zulässigen Reibungswinkel zu normiren, dürfte zunächst die Frage zur Entscheidung zu bringen sein, ob nur die Sicherheit des Betriebes allein ins Auge zu fassen ist, oder ob auch die Abnutzung der Radflanschen und der dadurch herbeigeführte grössere Verschleiss der Bandagen berücksichtigt zu werden verdient. Von der Entscheidung dieser Frage wird die zulässige Grösse des Radstandes wesentlich abhängig sein; denn durch die Abnutzung der Spurkränze an sich ist die Sicherheit des Betriebes noch nicht als gefährdet zu betrachten. Diese Ansicht hat sich namentlich auf der Werrabahn als richtig herausgestellt.

Obgleich die Spurkränze sowohl der Vorderräder an den 2fach gekuppelten Personenzug-Maschinen mit 4,m·317 Radstand als die der 3fach gekuppelten Güterzugs-Maschinen mit 3,m375 Radstand und auch die der Personenwagen mit 6,m·28 Radstand bedeutenden Abnutzungen unterworfen sind und das Scharflaufen derselben nicht zu vermeiden ist, so hat dennoch bei der Fahrgeschwindigkeit von 8 Minuten auf die Meile noch keine Entgleisung stattgefunden.

Ob aber solche Verhältnisse als normal und unter allen Umständen als zulässig erscheinen, oder nur durch besondere Verhältnisse sich rechtfertigen lassen, dürfte wohl in Erwägung zu ziehen sein; jedenfalls ist bei solchen Radständen eine sorgfältige Bahnunterhaltung dringend nöthig. Das vorstehende Resultat wird den Anführungen anderer Bahnen gegenüber auffällig erscheinen; es ist namentlich von der Grossherzoglich Badischen Verwaltung ad 2), der Königlich Hannoverschen ad 10) und der Theissbahn ad 24), unter Anführung der Curven und Radstände gesagt, dass diese keinerlei Anstand verursacht hätten, obwohl nach den Anführungen auf diesen Bahnen zwischen den Radständen und Curven noch ungünstigere Verhältnisse, als diejenigen der Werrabahn sind, bestehen. Dieser Widerspruch lässt sich nur daraus erklären, dass auf den benannten Bahnen, die bezeichneten Curven von 300, 372 und 420 Met. Radius wahrscheinlich geringere Längen als auf der Werrabahn haben, welche zum grössten Theil nur aus Curven besteht, von welchen circa 3½ Meilen einen Radius von nur 562,m·2 haben.

Nach den angeführten Betriebsresultaten der vorstehend benannten Bahnen lässt sich daher wohl annehmen, dass die Radstände der Maschinen von 3,m75 für Curven von 300 Met. Radius, von 4,m·7 für Curven von 420 Met. Radius und von 4,m·424 für Curven von 372,m·9 Radius zwar keine Gefahr für den Betrieb besorgen lassen, dagegen bei grosser Länge derselben eine bedeutende Abnutzung der Spurkränze an den Bandagen der Vorderräder bedingen — eine Annahme, welche auch durch die Angaben der Königlich Bayerischen Staatsbahnen ad 3) bestätigt wird.

Bleibt die Abnutzung der Spurkränze ganz ausser Betracht und wird nur die Sicherheit des Betriebes bei Normirung der Radstände berücksichtigt, so wird man natürlich über die zulässige Grösse der Letzteren zu wesentlich anderen Resultaten gelangen. In dieser Beziehung sind die Angaben der Königlich Sächsisch-Westlichen Staateisenbahn ad 27) von wesentlichem Interesse; von der betreffenden Verwaltung wird angeführt: „Auf der Zwickau-Schwarzenberger Bahn habe sich die Erfahrung herausgestellt, dass Locomotiven mit 3,m 3 Radstand in den Curven von 173,m·85 Radius nicht mehr mit Sicherheit laufen, und dass solcher Radstand die Schienen auf den Schwellen trotz aller Sicherheitsmassregeln dennoch auseinander treibt.“ Vergleicht man den Reibungswinkel, welcher durch den vorstehenden Radstand gebildet wird und nach der nachfolgenden Tabelle 1 Grad und 2 Secunden beträgt, mit denjenigen anderer Bahnen, so findet sich, dass ausser auf der Steyerdorfer Kohlenbahn auf allen übrigen die Verhältnisse günstiger sind, auf letzterer Bahn beträgt der berechnete Reibungswinkel 1 Grad 14 Minuten 5 Secunden.

Es lässt sich demnach nur annehmen, dass das Befahren der Curven von 114,m·3 Radius mit Maschinen von 2,m·214 Radstand nur ganz langsam stattfinden darf. Es dürfte daher auch das vorstehende Verhältniss für die Normirung des grössten zulässigen Radstandes nicht als massgebend zu betrachten sein, vielmehr die Angaben der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn die grösste Beachtung verdienen, um so mehr, als auch von der Graz-Köflacher Bahn ad 9) und den Königlich Bayerischen Staatsbahnen die Bemerkung gemacht wird, dass sie an der Grenze des grössten Radstandes angekommen zu sein glauben.

Die berechneten Reibungswinkel betragen für erstere Bahn 58 Minuten, für letztere 47 Minuten 5 Secunden.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Angaben und derer der anderen Bahnverwaltungen, dürfte sich die Annahme machen

Laufende №	Namen der Bahnverwaltung.	Kleinster Radius der Bahncurven		Radstand der Locomotiven			Verhältniss des Radstandes zum Radius.	Winkel		
		freie Bahn.	Bahnhof.	ungekuppelt.	gekuppelt.	mit 3 Achsen gekuppelt.		der Tangente mit der Sehne des Radstandes α	der Sehne mit dem wirklichen Radstande 1″ Abweichung β	Summa der Beiden α + β
2	Grossherzoglich Badische Staatsbahn	300m.	180	3,75	—	—	1 : 80	21′30″	24′	45′30″
		—	230—	4,5	—	—	1 : 66,66	26′	20′	46′
		—	240m.	—	3,45	—	1 : 87	19′50″	26′9″	45′59″
3	Königlich Bayerische Staatsbahnen.............	304,7m.	—	—	3,047	—	1 : 100	17′15″	29′50″	47′5″
4	Bayerische Ostbahnen.....	304,7m.	—	—	3,047	—	1 : 100	17′15″	29′50″	47′5″
6	Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn......	524,37	—	4,727	—	—	1 : 110,9	15′30″	17′	32′30″
7	K. K. priv. Carl Ludwigs-Eisenbahn (Galizien)..	426,5	—	3,2025	3,2025	—	1 : 133	12′55″	28′10″	41′5″
9	K. K. priv. Gratz-Köflacher Bahn	189,6	—	2,68	2,68	—	1 : 70	24′20″	33′40″	58′
10	Königlich Hannoversche Eisenbahn...........	420m.	—	4,7	—	Tenderloc.	1 : 89,3	19′20″	19′10″	38′30″
		—	—	(Courier)	—	3,7	1 : 114	15′10″	24′8″	39′18″
		—	—	—	—	3,4	1 : 123	13′47″	26′30″	40′17″
11	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	586	—	4,582	4,582	—	1 : 128	13′27″	19′40″	33′7″
12	Cöln-Mindener Eisenbahn,	338,96	—	4,707	—	—	1 : 72	23′48″	19′8″	42′56″
	für Cöln-Giessen.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Magdeburg-Leipziger Eisenbahn...............	—	188,4	4,71	—	—	—	—	—	—
16	Neisse-Brieger Eisenbahn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	Oberschlesische u. Breslau-Posener Eisenbahn...	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Königl. Preuss. Ostbahn..	—	188,4	4,553		—	—	—	—	—
19	K. K. priv. Oesterreichische Staatsbahn.........	246,745 bis 284,68	—	2,845 bis 3,480	—	—	1 : 87	19′50″	31′42″	51′32″
								24′20″	25′55″	50′15″
			—		—	—	1 : 82 bis 1 : 71	16′52″	31′42″	48′34″
								21′5″	25′55″	47′
	Wien-Raaber Bahn......	759,145	—	8 Räder gekuppelt		3,815	1 : 173	8′38″	23′40″	32′18″
	Steyerdorfer Kohlenbahn	114,3	—	2′214	2,214	—	1 : 53	33′23″	40′42″	1°14′5″

Radstand der Wagen: 4-rädrige.	Radstand der Wagen: 6-rädrige.	Verhältniss des Radstandes zum Radius.	Winkel: der Tangente mit der Sehne des Radstandes α	Winkel: der Sehne mit dem wirklichen Radstande 1'' Abweichung β	Winkel: Summa der Beiden α + β	Anmerkungen.	Gutachten der Bahnverwaltungen.
4,5	4,5	1 : 66,66	26'	20'	46'	Die Wagenfedern haben Hängelaschen und die Mittelachse ist zum Verschieben. Vorstehende Radstände werden für Curven von mindestens $300^{m.}$ als angemessen erachtet.	Die Radstände haben keinerlei Anstand verursacht.
—	5,0	1 : 60	28'45''	18'	46'45''		
—	—	—	—	—	—		
3,961	—	1 : 77	22'25''	22'45''	45'10''		Ein grösserer Radstand wird nicht für angemessen erachtet, weil hierbei schon bedeutende Abnutzung der Spurkränze an den Vorderrädern stattfindet.
—	—	—	—	—	—		Hält einen Radstand von 1' auf 100' Radius der Bahncurve (wie vorstehend) für angemessen.
—	—	—	—	—	—		Der Radstand hat keinerlei Uebelstände herbeigeführt.
—	—	—	—	—	—		Die Verwaltung glaubt an der Grenze des grössten Radstandes angekommen zu sein.
2,896	—	1 : 65	26'20''	31'10''	57'30''		Die Verwaltung glaubt an der Grenze des grössten Radstandes angekommen zu sein.
—	6,1	1 : 68,8	25'	14'45''	39'45''	Mittelachse der Courierzug-Locomotiven 6—7 Millimeter verschiebbar, Mittelachse der 3fach gekuppelten, desgl. Mittelachse der 6rädrigen Wagen um $25^{m.m.}$ desgl.	Courierzug-Locomotiven passiren die Curven von $420^{m.}$ ohne Gefahr und ohne starke Abnutzung der Radflanschen, bei den 3fach gekuppelten Locomotiven findet stärkere Abnutzung statt, dagegen hat die Tender-Locomotive weniger Abnutzung gezeigt; bei den 6rädrigen Wagen von $6{,}1^{m.}$ Radstand werden dagegen die Spurkränze der Endachsen angegriffen. Es sei zu empfehlen das Maass von $4{,}88^{m.}$ für den Radstand der Personenwagen nicht zu überschreiten.
—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—		
3,792	3,792	1 : 154,5	11'23''	24'	35'23''	Art der Maschinen und Wagen ist nicht angegeben.	
4,486	—	1 : 75,5	22'45''	20'8''	42'53''		Die Verwaltung findet keine Veranlassung, den vorstehenden Radstand für die Verhältnisse der Cöln-Mindener Bahn als ein Maximum anzusehen. Für Verhältnisse der Cöln-Giessener Bahn wird Bedenken getragen, den Radstand zu vergrössern.
—	6,4	1 : 53	32'34''	14'6''	46'40''		
3,768 G. W. 4,867 P. W.	6,437	—	—	—	—	—	Der Radstand von $4{,}71^{m.}$ wird als nachtheilig bezeichnet.
—	—	—	—	—	—	—	Spricht sich für die Triester Bestimmungen aus.
—	—	—	—	—	—	—	Desgleichen.
—	7,065	—	—	—	—	Radflanschen der Mittelachse an den Locomotiven sind $3/8$'' schwächer als an den Endachsen. Mittelachse an den Personenwagen haben $7/8$'' Verschiebung. Die Art der Locomotiven ist nicht angegeben.	Für Bahnhofscurven von $188{,}4^{m.}$ Radius kann der Radstand von $4{,}575^{m.}$ für Locomotiven und $6{,}862^{m.}$ für Wagen als Maximum angenommen werden.
4,059 Pers.-Wag.		—	28'16''	22 14''	50,30''	Die Art der Locomotiven ist nicht angegeben.	Es wird bemerkt, dass die Triester Bestimmungen, in welchen für 1000' Rad.-Curven ein Radstand von 11' als Maximum bezeichnet ist, überschritten wurden.
3,480 Güt.-Wag.		—	24'36''	22'14''	46'50''		
—	—	—	—	—	—	Hinterachse $1/2$'' verschiebbar. Locomotiven sind 5fach gekuppelt, davon je 3 Achsen vorn und 2 Achsen hinten fest.	Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Wagen mit $2{,}528^{m.}$ Radstand sicherer durch die Curven gingen, als die mit $2{,}055^{m.}$, weil letztere sich gegen die Curven in stumpferen Winkel stellen.
2,528	—	—	38'9''	35'40''	1°13'49''		
2,055	—	—	31'	43'52''	1°14'52''		

Laufende №	Namen der Bahnverwaltung.	Kleinster Radius der Bahncurven: freie Bahn.	Bahn-hof.	Radstand der Locomotiven: unge-kuppelt.	ge-kuppelt.	mit 3 Achsen ge-kuppelt.	Verhältniss des Radstandes zum Radius.	Winkel: der Tangente mit der Sehne des Radstandes α	der Sehne mit dem wirklichen Radstande 1" Abweichung β	Summa der Beiden α + β
20	Oppeln-Tarnowitzer Bahn.	—	226,08	4,523		—	—	—	—	—
21	Königl. Sächsisch Oestliche Staatsbahn	339,6	—	4,026		—	1 : 84,3	20'27"	22'23"	42'50"
	Tharandt — Freiberg	226,4 bis 283m.	—		—	2,90	1 : 78	22'5"	31'6"	53'11"
			—		—	—	1 : 97,6	17'36"	31'6"	48'42"
22	Rheinische Bahn	—	188,4 bis	—	—	—	—	—	—	—
		—	226,08m.	—	—	—	—	—	—	—
23	Königliche Saarbrücken und Trierer Bahn	339,1	—	4,082	—	—	1 : 83	20'44"	22'5"	42'49"
24	K. K. priv. Theiss-Eisenbahn	372,90	186,55	4,424	—	—	1 : 84,2	20'27"	20'21"	40'48"
25	Thüringer Eisenbahn	753,6	188,4	—	4,315	—	1 : 174	9'52"	20'54"	30'46"
		—	—	—	3,375	—	1 : 223,3	7'44"	26'43"	33'27"
	Werra-Bahn	565,2	188,4	—	4,315	—	1 : 131	13'7"	20'54"	34'1"
		—	—	—	—	3,375	1 : 167	10'17"	26'43"	37'
26	Westphälische Eisenbahn	—	—	4,475	3,328	—	—	—	—	—
27	Sächsisch Westliche Staatsbahn	173,85	—	—	3,3	—	1 : 57,7	32'43"	27'19"	1°2"
	Strecke Zwickau-Schwarzenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Herzogl. Nassauische Staatsbahn	300m.	—	3,90	—	—	1 : 77	22'25"	23'7"	45'32"

Radstand der Wagen 4-rädrige.	Radstand der Wagen 6-rädrige.	Verhältniss des Radstandes zum Radius.	Winkel der Tangente mit der Sehne des Radstandes α	Winkel der Sehne mit dem wirklichen Radstande 1" Abweichung β	Winkel Summa der Beiden $\alpha + \beta$	**Anmerkungen.**	Gutachten der **Bahnverwaltungen.**
—	6,558	—	—	—	—	Bei den Locomotiven werden die Flanschen der Mittelräder 1/4—5/16" schwächer als die äusseren gedreht, die Mittelachse der Wagen hat eine Verschiebung von 1".	Nachtheilige Erfahrungen sind weder an Locomotiven noch an Wagen gemacht.
—	—	—	—	—	—	Art der Locomotiven nicht angegeben. Geschwindigkeit 6 Meilen per Stunde durch Curven von 396,4m. Radius. 4 Meilen Geschwindigkeit per Stunde.	Es wird bemerkt, dass die Locomotiven die Curven von vorstehendem Radius seit 18 Jahren ohne einen Unfall herbeizuführen durchliefen. Man hat ferner gefunden, dass die Gussstahlbandagen der Locomotiven nach 3000—4000 durchlaufenen Meilen, eiserne nach 2500—3000 Meilen abgedreht werden mussten.
—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—		
3,172 Güt.-Wag.		—	—	—	—	—	Der Radstand der Güterwagen ist wegen der Kreuzungs-Drehscheiben in den Gleisen auf vorstehendes Maass beschränkt.
4,876 Pers.-Wag.		—	—	—	—		
4,71	—	1 : 72	23'56"	19'9"	43'5"	—	Von der Verwaltung wird angeführt, dass der Radstand der Locomotiven für die vorstehend bezeichneten Curven eben noch anwendbar erscheint, für zweckmässig wird erachtet, den Radstand der Wagen auf das Maass von 3,915m. zu beschränken, weil die Räder und Lager bei einem grösseren Radstande zu vielen Reparaturen Veranlassung geben.
—	6,320	1 : 59	29'13"	14'17"	43'30"	—	Der Gang der Locomotiven und Wagen ist vollkommen sicher und findet keine aussergewöhnlich grosse Abnutzung an den Lagern und Radspurkränzen statt.
—	6,28	1 : 120	14'21"	14'22"	28'43"	Das Maximum der Geschwindigkeit, mit welchem durch die Curven gefahren wird, ist 6½—7 Meilen per Stunde.	Die Maschinen mit dem Radstande 4,315m. sind seit 9 Jahren im Betriebe und haben bis jetzt keine Uebelstände oder Unfälle veranlasst, auch ist die Abnutzung der Radflansche keine ungewöhnliche.
—	—	—	—	—	—		
—	6,28	1 : 90	19'9"	14'22"	33'31"	Curven von vorstehendem Radius befinden sich auf der ganzen Bahnlänge 3,367 Meilen. Gefahren wird im Maximum die Meile in 8 Minuten.	Die Radflanschen an Locomotiven und Wagen werden sehr stark angegriffen, das Nachrunden derselben ist bei den Vorderrädern der Locomotiven nach 2500 durchlaufenen Meilen für Gussstahlbandagen nöthig, bei eisernen schon nach 12—1500 Meilen. Weitere Uebelstände sind bis jetzt nicht beobachtet.
—	—	—	—	—	—		
3,714	—	—	—	—	—	Radius der Curven ist nicht angegeben.	
3,05	—	1 : 57	30'15"	29'33"	59'48"		
3,202	—	1 : 55,5	31'44"	28'10"	59'54"	Länge der Bahn 5,4 Meilen, Curven von vorstehendem Radius befinden sich 8,9 p. c. solche von 183—305m. Radius 6 p. c. auf der Bahn. Die Art der Locomotiven ist nicht angegeben.	Es ist die Erfahrung gemacht, dass Locomotiven mit vorstehendem Radstande durch die Curven von 173,85m. Radius nicht mehr mit Sicherheit gehen, und dass bei solchem Radstande die Schienen auf den Schwellen sich trotz aller Sicherheitsmassregeln auseinanderdrücken, ferner die Wagen mit einem Radstande von 3,05 bis 3,202m. sehr schwer gehen und die Radflanschen sich sehr schnell abnutzen.
3,3	—	1 : 91	18'58"	27'20"	46'18"	Curven von vorstehendem Radius befinden sich 2,19 p. c. auf der ganzen Bahnlänge, andere von 360—600m. Radius 24,64 p. c.	Bei den Locomotiven werden die Laufachsbandagen in kurzer Zeit scharf, gehen aber ruhig. Bei den Wagen findet das Scharflaufen der Bandagen nicht statt.

lassen, dass bei der vorausgesetzten Abweichung des Hinterrades von dem äussern Schienenstrang einer Curve um 1 Zoll, ein Reibungswinkel von 48 bis höchstens 50 Minuten als das äusserste Maass für Maschinen ohne bewegliches Achsensystem zu betrachten sei und dass die Ueberschreitung desselben für die Sicherheit des Betriebes bedenklich erscheine.

Soll der Abnutzung der Radspurkränze Rechnung getragen und ein Radstand gewählt werden, bei welchem dies vermieden wird, so sind nicht die Radien einzelner Curven auf einer kurzen Strecke, sondern die Verhältnisse der ganzen Bahnlinie in Betracht zu ziehen. Die von den verschiedenen Bahnverwaltungen gemachten Angaben sind nicht in der Weise ausgeführt, um daraus in dieser Beziehung einen Anhaltepunkt zu gewinnen und eine Ermittelung für den vorstehenden Zweck herzuleiten; es kann daher hierbei nur auf die Verhältnisse der Thüringer Bahn näher eingegangen werden.

Diese sind folgende: Die Bahn hat circa 50% Curven von 753,6 bis 3768 Meter Radius, fast sämmtliche Maschinen mit Einschluss der Schnellzugs-Maschinen haben 2 gekuppelte Achsen, davon haben die letztgenannten einen Radstand von 4m.,315 woraus für die kleinsten Curven ein Reibungswinkel von 30 Minuten 46 Secunden resultirt.

Die Güterzug-Maschinen, ebenfalls mit 2 gekuppelten Achsen, haben einen Radstand von 3m.,375 und es ergiebt sich daraus ein Reibungswinkel von 33 Minuten 27 Secunden. Die grösste Fahrgeschwindigkeit bei den Schnellzügen beträgt 6½ Minuten pro Meile.

Vergleicht man diese Verhältnisse mit denen der Werrabahn, so findet sich in der Grösse des Reibungswinkels nur ein Unterschied von circa 4 Minuten. Demohngeachtet ist die Abnutzung der Spurkränze auf der Thüringer Bahn bedeutend geringer, so dass sich das Abdrehen der Laufflächen an den Bandagen mit der Abrundung der Spurkränze zu gleicher Zeit nöthig macht und daher eine vollständige Ausnutzung der Bandagen stattfinden kann.

Diese Erfahrung, welche sich im praktischen Betriebe seit einer Reihe von Jahren auf den oben benannten Bahnen herausgestellt hat, weist darauf hin, dass man für die Bahnlinien, welche zum grössten Theil aus Curven bestehen, einen verhältnissmässig kleineren Reibungswinkel annehmen muss, als für diejenigen, welche zum grössten Theil in geraden Linien liegen und nur auf kleinen Strecken kurze Curven haben, vorausgesetzt, dass man die Abnutzung der Räderspurkränze in einer nachtheiligen Art vermeiden will.

Ein bestimmtes Maass für den Reibungswinkel, bei welchem dies vermieden wird, festzustellen oder auch nur zur Berücksichtigung zu empfehlen, wird füglich nicht möglich sein, weil das Verhältniss zwischen gerader Linie und Curve auf jeder Bahn ein anderes ist.

Man glaubte sich deshalb darauf beschränken zu müssen, nur die hier bekannten anzuführen und die aus denselben resultirenden Schlussfolgerungen vorzuführen.

Ueber den Gegenstand obigen Referats wurde in der Plenarversammlung in Dresden bei Abfassung der Grundzüge und einheitlichen Vorschriften beschlossen.

63. Referat über die Frage: (B. Nr. 14.)

Welche Erfahrungen liegen über die Räder, Achsen und Reifen aus Gussstahl, sowie über Räder aus Hartguss bei den Locomotiven, Tendern und Wagen vor?

(Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die Frage zerfällt nach ihrem Inhalte in 4 Theile:

1. Gussstahl-Achsen.

Von den bis jetzt eingegangenen 32 Fragebeantwortungen enthalten 4 gar keine Angaben über diesen Punkt, nämlich die der

Magdeburg-Wittenbergeschen Bahn,
Oberschlesischen Bahn,
Oppeln-Tarnowitzer Bahn und
K. K. priv. Theiss-Eisenbahn.*)

Es dürfte anzunehmen sein, dass diese Bahnen noch keine Versuche mit Gussstahlachsen gemacht haben.

10 Bahnen haben theils bestimmt angegeben, dass sie noch keine Versuche angestellt haben; theils ist dies aus der Fassung zu folgern. Es sind dies:

Bayerische Ostbahn,
Bayerische Staatseisenbahn,
Berlin-Stettiner Bahn,
Galizische Carl-Ludwigs-Bahn,
Graz-Köflacher Bahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Mecklenburgische Bahn,
Nassauische Staatsbahn,
Neisse-Brieger Bahn und
Wilhelms-Bahn.**)

Auf nachstehenden 8 Bahnen hat die Anwendung stattgefunden, aber theils in noch zu geringer Anzahl, theils noch zu kurze Zeit, um aus den bisherigen, wenn auch guten Resultaten, bestimmte Schlüsse ziehen zu können:

auf der Aachen-Düsseldorfer Bahn:
(bei Wagen seit 1861—63; bei Locomotiven einige gerade Achsen; 2 Kurbelachsen von 4″ 5‴ Durchmesser aus 1857 und 1858 sind im vorigen Jahre gebrochen);

auf der Braunschweigischen Staatsbahn:
(zählt diese Kategorie nur für Locomotiven, wo bis jetzt nur 2 Kurbelachsen angewendet sind);

auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn:
(nur bei Wagen angewendet);
auf der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn,
„ „ Rheinischen Bahn,
„ „ Saarbrücker und Rhein-Nahe Bahn,
„ „ Thüringischen und Werra-Bahn und
„ „ Westphälischen Staatsbahn.***)

*) Ebenso Sächsisch-Westliche Staatsbahn und Frankfurt-Hanauer Bahn.

**) ferner Oesterreichische Südbahn.

***) Auch bei der Leipzig-Dresdener Bahn, welche dieselbe erst seit 2 Jahren angewandt, fehlen die Erfahrungen.

Theils gute, meist sehr gute Erfahrungen sind mitgetheilt von 8 Bahnen:

Badische Staatsbahn (für Locomotiven und Wagen);

Berlin-Anhaltische Bahn (hat wenigstens die Gussstahlachsen als die besten bezeichnet);

auf der Berlin-Hamburger Bahn haben die zur Verwendung gekommenen gehärteten Gussstahlachsen (aus der Fabrik Carlswerk), welche ¾ so stark als schmiedeeiserne waren, in jeder Beziehung sich vorzüglich bewährt;

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn (für Wagen);

Braunschweigische Staatsbahn (für Wagen);

Oesterreichische Staatsbahn (Locomotiven, Personen- und Gepäckwagen);

Preussische Ostbahn und

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn (für Locomotiven und Wagen).

Für grössere, resp. vorwiegende Einführung haben sich ausgesprochen:

Hannoversche Staatsbahn und

Preussische Ostbahn.

Allgemeine Einführung für Neubeschaffungen hat bereits Statt gefunden, resp. haben sich dafür ausgesprochen:

Badische Staatsbahn (Locomotiven und Wagen),

Braunschweigische Staatsbahn (Wagen),

Cöln-Mindener Bahn (Locomotiven und Wagen),

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn (allgemeine),

Niederschlesisch-Märkische Bahn (allgemeine) und

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn (Locomotiven und Wagen).

Ein ungünstiges Urtheil über die Gussstahlachsen hat keine einzige Bahn ausgesprochen; das Ungünstigste, was darüber gesagt ist, dürfte sein, dass manche Bahnen bis jetzt mit den schmiedeeisernen Achsen zufrieden sind, und keine Veranlassung gefunden haben, zu dem theueren Gussstahl überzugehen.

Zu bemerken dürfte noch sein, dass von verschiedenen Seiten ausdrücklich hervorgehoben ist, theils dass nur weicher Gussstahl zu verwenden sei, und theils, dass es Tiegel-Gussstahl sein müsse; wohingegen bei Berlin-Hamburg gehärtete Gussstahlachsen sich bewährt haben.

Bei der Wahl der Dimensionen der Gussstahlachsen dürften (namentlich in früherer Zeit) etwas zu hohe Ansprüche an das Material gemacht worden sein. Die natürliche Folge davon war die Erfahrung, dass auch das beste Material zerstörbar ist.

Wenn trotzdem keine einzige Bahn, welche mit der Anwendung von Gussstahlachsen einmal begonnen hat, sich dadurch hat abhalten lassen, diese Anwendung — meist in grösserem Maassstabe — fortzusetzen, so dürfte zu erwarten sein, dass die Verwendung der Gussstahlachsen sehr bald eine noch erheblich grössere Ausdehnung erlangen wird, zumal der früher sehr hohe Preis derselben durch die Concurrenz schon erheblich reducirt worden ist.

2. Gussstahlreifen.

Von den 32 Fragebeantwortungen enthalten 4 gar keine Angaben über diesen Punkt, nämlich:

Berlin-Hamburger Bahn,

Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,

Mecklenburgische Bahn und

Oppeln-Tarnowitzer Bahn.

Es wird anzunehmen sein, dass Gussstahlreifen dort noch nicht versucht sind.

Ausserdem hat die Berlin-Stettiner Bahn angegeben, dass Erfahrungen darüber fehlen.

An Locomotiven, aber nicht an Wagen, haben 6 Bahnen Versuche gemacht:

Badische Staatsbahn,

Braunschweigische Staatsbahn,

Graz-Köflacher Bahn,

Kaiser Ferdinands-Nordbahn,

Nassauische Staatsbahn und

Oberschlesische Bahn.*)

Auf der Bayerischen Ostbahn haben die angewendeten Gussstahlreifen zu dem Resultate geführt, dass dieselben bei Locomotiven und Tendern ausschliesslich, und bei Wagen in grösserem Maassstabe in Gebrauch sind. Dass die Anwendung im Allgemeinen noch zu kurze Zeit stattgefunden hat, um bestimmte Resultate mittheilen zu können, ist von 3 Bahnen angegeben:

Magdeburg-Leipziger Bahn (aber doch allgemeine Einführung ausgesprochen),

Neisse-Brieger Bahn und

Westphälische Bahn.**)

Aehnliche Angaben mit Trennung von Locomotiven und Wagen liegen vor von 6 Bahnen:

Aachen-Düsseldorfer Bahn (für Wagen und Locomotiven; für letztere bis jetzt bei Laufachsen 4200, bei Treibachsen 1500—4300 Meilen pro 1 Linie Abnutzung),

Graz-Köflacher Bahn (für Locomotiven),

Nassauische Staatsbahn (für Locomotiven),

Oesterreichische Staatsbahn (für Wagen; dabei doch empfohlen, wenn dreifacher Preis der anderen Bandagen), und

Rheinische Bahn (für Wagen).

Die K. K. priv. Theiss-Eisenbahn giebt den Gussstahlreifen von Krupp entschieden den Vorzug und hat alle Räder von 73 Locomotiven mit solchen Reifen versehen.

Theils gute, meist sehr gute Erfahrungen sind angegeben:

im Algemeinen, von:

Berlin-Anhaltische Bahn,

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn und

Hannoversche Staatsbahn;

*) Ferner die Frankfurt-Hanauer Bahn und Oesterreichische Südbahn.

Erstere bemerkt, dass Gussstahlbandagen von Bochum durchschnittlich 6000 Meilen von einem zum andern Abdrehen durchlaufen und wenigstens die 4fache Dauer gegen Puddelstahlbandagen gezeigt haben.

Letztere sagt: «der von den Gussstahltyres zurückgelegte Weg ist mindestens 3 mal so gross, als der gewöhnlicher Stahltyres, weshalb der grössere Capitalaufwand sehr bald durch die Betriebsersparnisse eingebracht werden.»

**) Ebenso die Leipzig-Dresdener Bahn erst seit 2 Jahren.

für Locomotiven allein:

Badische Staatsbahn (bei 6 gekuppelten Maschinen 4500 Meilen; bei Schnellzug-Treibrädern 13,000 Meilen vor Abdrehen),

Braunschweigische Staatsbahn (2½fache Leistung),

Kaiser Ferdinands-Nordbahn (durchschnittlich 2000 Meilen auf 1 Linie Abnutzung),

Oesterreichische Staatsbahn (2,9fache Leistung von gutem Puddelstahl), und

Rheinische Bahn *);

für Wagen allein:

Bayerische Staatsbahn (für Personen- und Gepäckwagen), und

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn (für Locomotiven und Wagen),

Niederschlesisch-Märkische Bahn (mit Bemerkung, dass besonders für Locomotiven vortheilhaft),

Preussische Ostbahn,

Saarbrücker Bahn (2½fache Leistung von anderem Material),

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn,

Thüringische Bahn (für Wagen ohne Bremsen), und

Wilhelmsbahn.

Auf der Cöln-Mindener Bahn ist eine grössere Anzahl Gussstahlreifen bei schwerbelasteten Güterwagen in Anwendung; es werden dort für diesen Zweck aber bei den zeitigen Preisen noch gute Puddelstahl- und Feinkorn-Reifen ökonomischer gehalten. Für Locomotiven findet dort grössere Einführung Statt **).

Die Absicht allgemeiner Einführung bei Neubeschaffungen haben ausgesprochen:

Magdeburg-Leipziger Bahn (allgemein),

Oberschlesische Bahn (für Locomotiven),

Oesterreichische Staatsbahn (für Locomotiven),

Preussische Ostbahn (für Locomotiven und Wagen ohne Bremsen),

Rheinische Bahn (für Locomotiven),

Saarbrücker Bahn (für Locomotiven und Personenwagen), und

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn (für Locomotiven und bedeckte Wagen).

Allgemeine Anwendung von Gussstahlreifen empfohlen ohne sonstige nähere Angabe hat die

Kurfürst Friedrich Wilhelms-Nordbahn.

Von ungünstigen Erfahrungen ist mitgetheilt von der

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn,

dass im vorigen Jahre 5 Schnellzugreifen aus Gussstahl gesprungen seien (die ganze vorhandene Anzahl ist nicht genannt), und von der

Magdeburg-Leipziger Bahn

ist angeführt, dass die Anwendung von Bremsen bei Gussstahlreifen die spätere Bearbeitung erschwere.

Als Gesammt-Resultat der vorliegenden Angaben dürfte zu constatiren sein, dass in Bezug auf Qualität den Gussstahlreifen ein ganz entschiedener Vorzug eingeräumt wird vor den Reifen aus allen anderen bis jetzt dafür zur Verwendung gekommenen Materialien.

In Bezug auf die Oekonomie bei den zeitigen Preisverhältnissen sind die Ansichten weit mehr getheilt, und dürfte in dieser Beziehung den Gussstahlreifen zur Zeit nur für einzelne, nicht aber für alle Verwendungsarten ein entschiedener Vortheil einzuräumen sein. Die wachsende Concurrenz wird auch in dieser Beziehung das den Gussstahlreifen zustehende Feld wesentlich erweitern.

Im Allgemeinen möchte der Gussstahl für diejenigen Reifen sich am vortheilhaftesten zeigen, welche der schnellsten Abnutzung unterworfen sind, um so mehr, als bei verhältnissmässig geringer Inanspruchnahme (also lange Dauer auch von gewöhnlicherem Material) die Zinsenfrage zu Ungunsten des theueren Materials in die Waagschale fällt.

Die Anwendung bei Locomotiven ist deshalb auch schon eine verhältnissmässig viel ausgedehntere, als bei Wagen.

3. Gussstahlräder.

Von den 32 Fragebeantwortungen enthalten 5 gar keine Angaben hierüber:

Bayerische Ostbahn,

Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,

Mecklenburgische Bahn,

Oppeln-Tarnowitzer Bahn und

K. K. priv. Theiss- Eisenbahn *).

Es dürften dort wohl noch keine Versuche mit diesen Rädern gemacht sein.

Von ferneren 12 Bahnen ist theils bestimmt ausgesprochen, dass sie noch keine Versuche mit diesen Rädern gemacht haben, theils ist dies aus der Fassung der betreffenden Fragebeantwortung zu folgern.

*) Auch die Sächsisch-Westliche Staatsbahn theilt sehr günstige Erfahrungen mit:

Vorderräder mit Gussstahlbandagen durchliefen bei Locomotiven durchschnittlich 4800 Meilen bei einem Radstand von 10' 10" (3,m309), während dieselben Räder mit eisernen Bandagen nur 980 Meilen durchschnitlich zurüklegten, bei 13' 9" (4,m193) Radstand durchliefen ebensolche Vorderräder mit Gussstahlbandagen im Mittel 2445 Meilen, ehe sie abgedreht werden müssen.

Die gekuppelten 5' (1m,525) grossen Triebräder von Locomotiven durchliefen mit Reifen von Feinkorneisen im grossen Durchschnitt 2000 Meilen bis zum einmaligen Abdrehen, während bei denselben Locomotiven der grosse Durchschnitt mit Reifen von Gussstahl 12909 Meilen bis zum Abdrehen betrug.

Die 6 gekuppelten Räder von 4½ Fuss (1m,374) Durchmesser der Gütermaschinen durchliefen mit Gussstahlreifen durchschnittlich 9127 Meilen bis zum Abdrehen. Endlich die 6füssigen gekuppelten Triebräder mit Gussstahl-Reifen durchliefen durchschnittlich 13000 Meilen bis zum Abdrehen.

**) Die Sächsisch-Westliche Staatsbahn bemerkt ferner:

Genaue Versuche, welche mit Reifen von Eisen und Gussstahl auf Tenderrädern gemacht wurden, die stets dem Einflusse der Bremsen ausgesetzt sind, ergaben, dass Reifen von Eisen in $2^1/_{16}$" (52 m m) Dicke an schwächster Stelle bis zur völligen Abnutzung auf ¾" (19 m. m.) Stärke 8000 Meilen durchlaufen haben, während Reifen von Gussstahl unter ganz gleichen Verhältnissen 34000 Meilen durchliefen.

*) Ebenso auch die Sächsich-Westliche Staatsbahn, Leipzig-Dresdener Bahn und Frankfurt-Hanauer Bahn

Berlin-Anhaltische Bahn,
Berlin-Stettiner Bahn,
Galizische Carl-Ludwigs Bahn,
Graz-Köflacher Bahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Magdeburg-Leipziger Bahn,
Nassauische Staatsbahn,
Neisse-Brieger Bahn,
Sächsisch-Oesttliche Staatsbahn,
Thüringische Bahn und
Wilhelmsbahn*).

Auf 7 Bahnen hat die Anwendung für Wagen stattgefunden, aber theils noch in zu geringer Anzahl, theils zu kurzer Zeit, um aus den bisher guten Resultaten bestimmte Schlüsse ziehen zu können:

Aachen-Düsseldorfer Bahn,
Bayerische Staatsbahn,
Berlin-Hamburger Bahn,
Braunschweigische Staatsbahn,
(auch unter Locomotiven),
Oesterreichische Staatsbahn,
Saarbrücker Bahn und
Westphälische Bahn,
(anscheinend).

Gute Erfahrungen für Wagen sind angeführt von 2 Bahnen:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und
Rheinische Bahn,
(anscheinend noch etwas kurze Erfahrung);
sehr gute von 4 Bahnen:
Badische Staatsbahn,
Cöln-Mindener Bahn,
(excl. Bremswagen auf der stark geneigten Cöln-Giessener Strecke),
Niederschlesisch-Märkische Bahn und
Preussische Ostbahn,
(aber noch nicht endgültig).

Als besonders gut empfohlen für Wagen ohne Bremsen sind diese Räder von 2 Bahnen:

Hannoversche Staatsbahn (unter Bremswagen haben sich einige Uebelstände gezeigt), und

Oberschlesische Bahn (nur als noch zu theuer bezeichnet).

Als Locomotiv-Treibräder für Tendermaschinen sind diese Räder in grösserem Maassstabe auf der Cöln-Mindener Bahn angewendet. (Kleine schwerbelastete Räder).

Diese haben sich ganz ausgezeichnet gehalten; die ältesten sind seit Februar 1860 im Betriebe. Dieselben sind sämmtlich mit Bremsen versehen, welche sehr viel gebraucht werden, aber nicht kräftig genug sind, um unter gewöhnlichen Verhältnissen die Räder zum Stillstand zu bringen.

Das Abdrehen dieser Räder machte anfänglich einige Schwierigkeit, und war zum Theil auf den vorhandenen Bänken gar nicht auszuführen. Es wurde desshalb eine — wesentlich für diese Rädergattung bestimmte — neue kräftige Drehbank mit Schleifvorrichtung versehen. (Vergl. Techn. Ver.-Organ 1866, I. Heft.)

Bis jetzt ist aber noch kein Fall vorgekommen, in welchem die Schleifvorrichtung angewendet werden musste; die Bank hat sich vielmehr in allen bis jetzt vorgekommenen Fällen kräftig genug gezeigt, um die Räder mit dem Drehstahl nachdrehen zu können.

Bei den Wagenrädern liegt die Sache insofern anders, als die Wagenachsen erheblich dünner sind als Locomotiv-Treibachsen, und darum beim Abdrehen nicht einer so grossen Kraftanstrengung zu widerstehen vermögen. Es wird deshalb bei den Wagenrädern die Leistung nicht durch die Stärke der Drehbank, sondern durch die Dicke der Achse begrenzt, und deshalb bei der qu. Gattung das Schleifen der hart gewordenen Laufflächen unvermeidlich. Dieses Schleifen macht übrigens weder Schwierigkeiten noch erhebliche Kosten.

(Cöln-Minden hat 1566 Gussstahl-Scheibenräder für Wagen; die durchschnittliche Leistung ohne Abdrehen ist 12000 Meilen.)

Diese Gussstahl-Scheibenräder laufen nun bald 7 Jahre auf der Cöln-Mindener Bahn, und sind in der ganzen Zeit von den 1566 Stück nur 8 Stück gebrochen; also per Jahr nicht $1\frac{1}{2}$ Stück oder 0,073 Procent, während von andern Rädern mit aufgezogenen Bandagen nahe 4 Procent der Reifen gesprungen oder lose geworden sind.

Nach den vorliegenden Angaben hat sich auf allen Bahnen, wo die qu. Räder eine grössere Anwendung für Wagen ohne Bremsen gefunden haben, ganz übereinstimmend eine sehr günstige Abnutzung gezeigt; auch ist von verschiedenen Bahnen der Vortheil, dass Nabe, Rad und Reif aus einem Stücke bestehen, hervorgehoben worden.

Die Anwendung für Wagen mit Bremsen scheint bis jetzt auf Bahnen mit günstigen Steigungen wesentlichen Bedenken ebenfalls nicht zu unterliegen; bei Bahnen mit ungünstigen Steigungen dürfte dagegen von der Verwendung mit Bremsen nach der augenblicklichen Sachlage abzurathen sein, weil in einigen Fällen durch Bremsen stark erhitzte, und dann local abgekühlte Räder gesprungen sind.

Die Anfertigung der Gussstahlräder ist bekanntlich vom Bochumer Verein für Gussstahlfabrikation ausgegangen, und bis jetzt noch so gut wie ohne Concurrenz.

Es scheint aber Aussicht vorhanden zu sein, dass auch hierin Concurrenz eintreten werde; und dürfte dann dieses — bei sorgfältiger Anfertigung für viele Zwecke gewiss ausgezeichnete — Rad sich weitere Bahn brechen.

4. Hartguss-Räder.

Von den 32 Fragebeantwortungen enthalten 4 keine Angaben hierüber:

Bayerische Ostbahn,
Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,
Mecklenburgische Bahn und
Oppeln-Tarnowitzer Bahn.*)

Es werden dort noch keine Versuche damit gemacht sein.

Ferner 9 Bahnen haben theils bestimmt angegeben, dass

*) ferner die Oeterreich. Südbahn.

*) Ebenso auch die Frankfurt-Hanauer Bahn.

sie noch keine Versuche damit gemacht, theils ist dies aus der Fassung zu folgen:

Berlin-Anhaltische Bahn,

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn, (aber an einer Rangirmaschine seit 2½ Jahren Hartgussreifen; welche sich bis dahin gut gehalten haben),

Berlin-Stettiner Bahn,

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn,

Hannoversche Staatsbahn,

Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,

Magdeburg-Leipziger Bahn,

Neisse-Brieger Bahn, und

Westphälische Bahn.*)

Auf 7 Bahnen hat die Anwendung stattgefunden, aber noch nicht ausreichend, um aus den bisher guten Resultaten bestimmte Schlüsse ziehen zu können:

Aachen-Düsseldorfer Bahn,

Badische Staatsbahn,

Bayerische Staatsbahn,

Nassauische Staatsbahn, (für Locomotiven; mittlere Laufräder von Crampton-Maschinen),

Niederschlesisch-Märkische Bahn,

Preussische Ostbahn, (Güterwagen ohne Bremsen), und

Thüringische Bahn.**)

Gute Erfahrungen haben angegeben für Wagen ohne Bremsen, 8 Bahnen:

Berlin-Hamburger Bahn,

Graz-Köflacher Bahn, (mit besonderem Lobe),

Oberschlesische Bahn, (aber sorgfältige und sichere Controle nöthig),

Oesterreichische Staatsbahn, (desgleichen für Güterwagen ohne Bremse empfohlen, wenn Qualität wie die von Ganz in der Neuzeit gelieferte),***)

Rheinische Bahn,

Sächsisch-Oestliche Staatsbahn, nur wenige; sehr gut, wenn nicht zu fest aufgezogen; sonst mehrere gesprungen, auch heiss gebremste),

Wilhelms-Bahn und endlich die

K. K. priv. Theissbahn, welche den Schaalengussrädern (von Ganz) für Wagen ohne Bremsen entschieden den Vorzug vor schmiedeeisernen Rädern giebt, und solche Wagen sämmtlich mit Schaalengussräder versehen hat. †)

*) Ferner die Leipzig-Dresdener Bahn.

**) Auch die Sächsisch-Westliche Staatsbahn hat seit 2 Jahren 12 Satz Achsen mit Hartgussrädern im Betriebe, welche sich gut bewährt haben, bis auf eins welches zu weich war.

***) Ferner die Oesterreich. Südbahn. Daselbst sind eine grosse Anzahl Hartgussräder im Dienst, dieselben können jedoch nur bei Lastwagen ohne Bremsen angewendet werden.

Die Räder von A. Ganz in Ofen sind als die besten anerkannt. Dieselben haben eine Garantiedauer von 5 Jahren und es ist constatirt dass die mittlere Anzahl der in Folge von Brüchen, von mangelhaftem Guss ausgeschiedenen Räder 1½ bis 2% beträgt.

†) Die Theissbahn weist namentlich tabellarisch nach: dass bei 6jähriger Dienstzeit die Erhaltungskosten eines Schaalengussrades auf 75 Kreuzer, eines schmiedeisernen Rades auf 5 fl. 79 Kreuzer zu stehen kam, sowie dass die Erhaltungskosten durchschnittlich per Schaalengussrad und Jahr 30 Kreuzer, dagegen per schmiedeisernes Rad und Jahr 2 fl. 81 Kreuzer betragen haben. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die schmiedeisernen Räder vorzugsweise unter Bremswagen sitzend verhältnissmässig mehr in Anspruch genommen werden.

Gute Erfahrungen ohne nähere Anführung in Betreff der Bremsen hat angegeben:

Kaiser Ferdinands-Nordbahn, (bei vollkommenem Fabrikate; seit 1861 = 3360 Stück, davon 52 untauglich, meist durch Risse.)

Ungünstige Erfahungen mit Hartgussrädern hat angeführt:

Braunschweigische Staatsbahn, (seit circa 2 Jahren 12 Stück von Gruson, 148 von Ilsenburg; erstere bis jetzt ziemlich gut, von letzteren schon 24 ausgeschossen; voraussichtlich alle nicht über 5 Jahre Dauer).

Es haben sich ferner gegen diese Räder ausgesprochen:

Cöln-Mindener Bahn, (nur wenige unter Güterwagen (248 Stück) — Vorzug vor schmiedeeisernen Scheibenrädern mit Puddelstahlbandagen, welche auf die Dauer nicht theurer werden, denselben nicht einräumen) und

Saarbrücker Bahn, (in 1 Jahre von 115 Stück = 6 Stück gesprungen; im Uebrigen die Laufflächen verhältnissmässig wenig abgenutzt.)

In der ersten Anschaffung werden die Hartgussräder wohl die billigsten Wagenräder sein. Wie sich die ökonomische Seite auf die Dauer stellt, dürfte noch als eine offene Frage zu betrachten sein; wenigstens enthalten hierüber die vorliegenden Angaben kein genügendes Material, um ein auch nur annäherndes Urtheil darauf begründen zu können.

Die Abnutzung derjenigen Räder, welche einmal gut gerathen sind, scheint unter Güterwagen ohne Bremsen eine ganz günstige zu sein; es ist aber von verschiedenen Bahnen bei Empfehlung der Räder hervorgehoben, dass vollkommenes Fabrikat nöthig sei, eine Qualität, wie von Ganz „in der Neuzeit“ geliefert, sorgfältige Behandlung in der Anfertigung und eine sorgfältige und sichere Controle.

Von Personenwagen dürften die Hartgussräder wohl ganz auszuschliessen und für Güterwagen mit Bremsen auch nicht zu verwenden sein.

Wie weit dieselben sich für Güterwagen ohne Bremsen empfehlen, wird wesentlich von dem Vertrauen zu dem betreffenden Fabrikanten und von localen Rücksichten abhängen.

Die Versammlung in Dresden hat das vorstehende Referat als werthvolles Material zur Kenntniss genommen.

64. Referat über die Frage: (II. Nachtrag. B. 8.)

Welche Construction von Achsen und Rädern, und aus welchem Material, hat sich bis jetzt als die sicherste und ökonomischste erwiesen?

(Referent: Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.)

Es dürfte die Uebersicht erleichtern, die Achsen getrennt von den Rädern und Reifen zu behandeln.

1. Achsen.

In den bis jetzt eingegangenen 32 Fragebeantwortungen ist keine Ansicht hierüber ausgesprochen von 11 Bahnen:

Aachen-Düsseldorfer Bahn,
Bayerische Staatsbahn,
Berlin-Hamburger Bahn,
Berlin-Stettiner Bahn,
Cöln-Mindener Bahn,

(es werden dort aber seit längerer Zeit sowohl für Locomotiven und Tender, wie für Wagen nur Gussstahlachsen beschafft);

Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,
Mecklenburgische Bahn,
Nassauische Staatsbahn,
K. K. priv. Theiss-Eisenbahn.
Thüringische Bahn,

(auf Scheffler'sche Schrift und Wöhler'sche Versuche verwiesen.)

Diese Bahnen haben nach den Fragebeantwortungen zu B. 14., mit Ausnahme von Cöln-Minden, sämmtlich entweder noch gar keine Versuche mit Gusstahlachsen gemacht, oder noch nicht in dem Maasse, um ein bestimmtes Urtheil darauf begründen zu können.

Was im Uebrigen das vorgeschlagene Material betrifft, so haben sich mehr oder weniger

für Schmiedeisen

ausgesprochen, ohne nähere Angabe, ob Feinkorn oder sehnig:

Bayerische Ostbahn,
Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn,

(wenigstens als noch zweifelhaft erklärt, ob Gussstahl vortheilhafter; bei jetzigen Neubeschaffungen für Wagen aber doch Gussstahlachsen),

Graz-Köflacher Bahn,

(Holzkohleneisen, gut ausgeschweisst),

Oesterreichische Staatsbahn,

(bestes Eisen, oder Gussstahl),

Oppeln-Tarnowitzer Bahn (hat keine andern) und
Wilhelms-Bahn;*)

für Schmiedeisen sehnig:

Galizische Carl-Ludwigs-Bahn,**)

für Schmiedeisen Feinkorn:

Magdeburg-Leipziger Bahn,

(kann genügen, Gussstahl aber besser) und

Neisse-Brieger Bahn,

(genügen, keine andere versucht).

Puddelstahl

wird gelobt von der

Rheinischen Bahn,

welche denselben in grösserem Maassstabe bei den neuern Wagenachsen verwendet hat; doch haben sich dort auch die älteren eisernen Bündelachsen gut gehalten, und die nur versuchsweise verwendeten Gussstahlachsen sehr gut.

Für

Gussstahl

haben sich ausgesprochen:

Badische Staatsbahn,
Berlin-Anhaltische Bahn

(bei Beantwortung ad B. 14.),

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn,

(noch zweifelhaft, ob vortheilhafter, aber bei jetzigen Neubeschaffungen adoptirt),

Braunschweigische Staatsbahn,
Kaiser-Ferdinands-Nordbahn,
Magdeburg-Leipziger Bahn,

(jedoch als Uebelstand bezeichnet, dass Bessemer-Stahl schlechter und der Unterschied schwer zu erkennen sei),

Niederschlesisch-Märkische Bahn,
Oberschlesische Bahn,
Oesterreichische Staatsbahn,

(weicher Gussstahl oder bestes Schmiedeisen),

Preussische Ostbahn,

(aber nicht Bessemer),

Saarbrücker Bahn,
Sächsisch-Oestliche Staatsbahn und
Westphälische Bahn.

Ausserdem hat sich an anderer Stelle (ad B. 2.) die

Hannoversche Staatsbahn

dahin ausgesprochen, dass von Gussstahlachsen bessere Leistung zu erwarten sei, als von eisernen, und auf der

Cöln-Mindener Bahn

werden seit längerer Zeit für alle Neubeschaffungen von Locomotiven, Tendern und Wagen nur Gussstahlachsen verwendet.

Die Dimensionen

der Achsen finden an anderer Stelle ihre Erledigung (ad B. 2 und B. 9), und dürfte hier nur zu erwähnen sein, dass sich bei der vorliegenden Fragebeantwortung speciell dafür ausgesprochen haben, die Achse in der Mitte dünner zu machen als in der Nabe:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und
Graz-Köflacher Bahn;

(es geschieht übrigens auch auf vielen andern Bahnen).

Speciell dagegen haben sich ausgesprochen:

Kaiser-Ferdinands-Nordbahn,
Rheinische Bahn und
Sächsisch-Oestliche Staatsbahn.

Die Bayerische Ostbahn wendet gleichfalls nur cylindrische Achsen an.

Es dürfte wohl als mit ganz überwiegender Mehrheit anerkannt zu betrachten sein, dass ungehärteter Gussstahl das beste Material für Achsen ist, und zwar für alle Gattungen von Fahrzeugen.

Als diejenigen Eigenschaften, welche besonders hierfür in Betracht kommen, sind zu bezeichnen: die grössere Festigkeit und grössere Gleichmässigkeit des Gussstahls; welche letztere Eigenschaft namentlich bei den meist aus verschiedenen, und nicht selten mehr oder weniger verschiedenartigen Stä-

*) Ebenso die Leipzig-Dresdener Bahn, Sächsisch-Westliche Staatsbahn und Oesterr. Südbahn.

Die Leipzig-Dresdener Bahn bemerkt: «Seit 1857 sind von 2633 Bündelachsen 13 Stück gebrochen, welche bis auf 3 Stück unter 4 Zoll (102 m.m.) stark waren. Der grösste Theil dieser gebrochenen Achsen war über 10 Jahre im Gebrauch. Von den seit 1857 in Verwendung gekommenen stärkeren Achsen ist noch keine gebrochen.

**) Ferner die Frankfurt-Hanauer Bahn.

ben zusammengeschweissten Achsen aus Eisen oder Puddelstahl nicht zu erreichen ist.

Diese letztere Eigenschaft allein dürfte schon wegen des bessern Laufens in den Lagern hinreichen, um den Gussstahl als das beste Material für alle Achsen zu bezeichnen.

Dass der Gussstahl auch für alle Gattungen von Achsen unter allen Umständen das vortheilhafteste Material ist, dürfte sich mit weniger Bestimmtheit behaupten lassen, weil das zeitige Preisverhältniss dabei eine wesentliche Rolle spielt; die wachsende Concurrenz in der Gussstahlfabrikation verspricht aber auch diesen Theil der Frage immer vollständiger zu Gunsten des Gussstahls zu entscheiden.

Ausserdem kann nicht genug hervorgehoben werden, dass die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes ganz wesentlich von der Zuverlässigkeit der Achsen abhängig ist, und dass — in Berücksichtigung der möglichen Folgen eines Bruches — bei den Achsen die Sicherheit auch an dem ökonomischen Theile der Frage einen sehr wesentlichen Antheil hat.

Um die durch die Verwendung der Gussstahlachsen angestrebte grössere Sicherheit aber auch wirklich zu erreichen, müssen einige specielle Punkte Berücksichtigung finden:

1) dürfen die Ansprüche an das Material nicht durch Wahl zu schwacher Dimensionen all zu hoch gespannt werden. Auch das beste Material ist zerstörbar; und wenn die Oekonomie in den Dimensionen zu weit getrieben wird, so wird dieselbe sich auf die Dauer als falsche Oekonomie erweisen.

2) Der Gusstahl hat, wie es scheint, mehr als andere Materialien die üble Eigenschaft, keine scharfen Eindrehungen, Ansätze und dergleichen, zu vertragen; diese müssen daher sorgfältig vermieden werden.

Eine leichte Verjüngung der Achsen in der Mitte ist schon vielfach theoretisch begründet; und es dürfte auch der Umstand dafür sprechen, dass selbst bei solchen Achsen, welche in der Mitte dünner sind, als in der Nabe, ein Bruch in dem mittleren Theile der Achsen zu den grossen Seltenheiten gehört.

Auf der anderen Seite kann aber auch nicht unbeachtet bleiben, dass durch die Verjüngung der Achse in der Mitte eine Biegung derselben in Folge der auf den Schenkeln ruhenden Last erleichtert wird, und dadurch der Bruch in der Nabe gefördert werden möchte.

Was nun das Gussstahlmaterial an und für sich betrifft, so ist von verschiedenen Bahnen erwähnt, dass es weicher Gussstahl und Tiegelstahl sein müsse, und dass es kein Bessemerstahl sein dürfe.

Die Bessemer-Fabrikation ist allerdings noch zu neu, um für einen so wichtigen Gegenstand wie Eisenbahn-Achsen schon jetzt unbedingtes Vertrauen beanspruchen zu können. Eine unbedingte Verwerfung dagegen dürfte bis jetzt ebensowenig gerechtfertigt sein. Bei dem Geheimniss, in welches sich die Gussstahlfabrikation mehr oder weniger zu hüllen beliebt, ist wohl anzunehmen, dass schon viele Achsen laufen, von denen man glaubt, dass es Tiegelstahl sei, während es in Wirklichkeit Bessemer-Stahl ist.

Die Beantwortungen der vorliegenden Frage beziehen sich zwar zum grossen Theile nur auf Wagenachsen; für die Achsen der Locomotiven und Tender dürfte aber ganz dasselbe gelten.

2. Räder.

Hierbei gehen, wie dies bei der grossen Mannigfaltigkeit der angewendeten Construction kaum anders zu erwarten war, die Meinungen sehr weit auseinander; und es würde gewagt sein, der Versammlung eine einzelne Construction, als die unbedingt beste empfehlen zu wollen.

In den vorliegenden Beantwortungen haben sich über diese Frage gar nicht ausgesprochen 8 Bahnen:

Aachen-Düsseldorfer Bahn,
Berlin-Anhaltische Bahn,
Berlin-Stettiner Bahn,
Cöln-Mindener Bahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,
Mecklenburgische Bahn und
Nassauische Staatsbahn.

Die gewöhnlichen Losh-Räder, ohne specielle Angabe, halten genügend:

Bayrische Staatsbahn und
Galizische Carl-Ludwigsbahn*).

Schmiedeiserne Speichenräder, ohne nähere Angabe
Neisse-Brieger Bahn,
(genügend selbst mit gusseiserner Nabe; keine andere versucht), und
Oppeln-Tarnowitzer Bahn**)
(desgleichen für Wagen).

Schmiedeiserne Speichenräder mit schmiedeiserner Nabe empfehlen:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn
(für Locomotiven und Tender),
Niederschlesisch-Märkische Bahn,
Oestereichische Staatsbahn
(für Locomotiven und Tender),
Oppeln-Tarnowitzer Bahn
(desgleichen),
Preussische Ostbahn
(excl. Güterwagen ohne Bremsen, oder Gussstahlräder),
Saarbrücker Bahn und
Westphälische Bahn***)
(ohne Gussstahlräder).

Schmiedeiserne Speichenräder, oder schmiedeiserne Scheibenräder empfiehlt:

Badische Staatsbahn;

Schmiedeiserne Naben mit kräftigen Speichen oder Scheiben:

Rheinische Bahn.

*) Ferner die Leipzig-Dresdener Bahn und die Sächsich-Westliche Staatsbahn; letztere bemerkt: die seit 1842 im Betriebe befindlichen 10000 Radgestelle nach Losh haben ausser dem Ersatze von 89 Stück noch gar keine Reparaturkosten herbeigeführt.

**) Ebenso die Frankfurt-Hanauer Bahn (Speichenräder mit gusseisernen Naben und Puddelstahlbandagen für Wagen) und die Oesterreich. Südbahn (Räder mit gusseisernen Naben, schmiedeisernen Felgen für Personen- und Lastwagen.)

***) Ferner die Oesterreich. Südbahn (für Locomotiven).

Losh-Räder mit schmiedeisernen Naben:

Magdeburg-Leipziger Bahn (möglichst leicht),

Sächsisch-Oestliche Staatbahn (mit geschweissten Felgen).

Verstärkte Loshräder:

Oesterreichische Staatsbahn (für Personenwagen und für Güterwagen mit Bremsen).

Baylie's Patent-Räder:

Graz-Köflacher Bahn.

Schmiedeiserne Scheibenräder, gewellt, mit schmiedeiserner Nabe:

Thüringische Bahn.

Gussstahlscheibenräder für Wagen ohne Bremsen:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn,

Preussische Ostbahn, (oder schmiedeiserne Speichen und Nabe) und

Rheinische Bahn (ad. B. 14 gelobt; aber auch Hartgussräder für Wagen ohne Bremsen).

Gussstahlräder allgemein:

Berlin-Hamburger Bahn;

Braunschweigische Staatsbahn, (oder schmiedeiserne Scheibenräder mit angeschweisstem Reif oder Unterreif);

Hannoversche Staatsbahn, (oder schmiedeiserne Scheibenräder mit angeschweisstem Reif);

Oberschlesische Bahn, (aber nicht bestimmt ausgedrückt; — an anderer Stelle als „zu theuer" bezeichnet);

Westphälische Bahn, (jedoch auch schmiedeiserne Speichenräder mit Gusstahlreifen) und

Wilhelms-Bahn, (als die sichersten; dagegen Hartguss die billigsten). *)

Schmiedeiserne Scheibenräder mit angeschweisstem Unterreif.

Braunschweigische Staatsbahn, (oder Gussstahlräder; oder angeschweisste Bessemer-Reifen).

Letztgenannte Gattung jedoch ohne Bessemer vorzuschreiben, ist auch von der

Hannoverschen Staatsbahn

empfohlen. **)

Hartgussräder allgemein:

(ohne specielle Beschränkung wegen Bremsen)

Kaiser Ferdinands-Nordbahn, (nach Beantwortung ad B. 14 anzunehmen) und

Wilhelms-Bahn, (als die billigsten bezeichnet, dagegen Gussstahl als die sichersten).

Hartgussräder für Güterwagen ohne Bremsen:

Bayerische Ostbahn,

Berlin-Hamburger Bahn,

Oesterreichische Staatsbahn,

Preussische Ostbahn und

Rheinische Bahn,

(nach Beantwortung ad B. 14. anzunehmen),

K. K. priv. Theiss-Eisenbahn. *)

Von der Wagen-Verwaltung der Cöln-Mindener Bahn werden zur Zeit folgende Räder als die besten gehalten:

Gussstahlräder für alle Personenwagen, welche nicht mit Bremsen lange Strecken mit Steigungen über $\frac{1}{200}$ befahren, und

für alle Arten von Güterwagen schmiedeiserne Scheibenräder, mit Nabe und Unterreif aus einem Stück, und mit gutem Puddelstahl- oder Feinkornreifen, oder mit angeschweissten Reifen aus Feinkorn- oder Bessemer-Stahl.

Es dürften hiernach folgende Räder wohl als gut zu empfehlen sein:

1. Gussstahlräder, für starke Leistungen (viel Meilen); ohne Bremsen, event. auch mit Bremsen unter günstigen Verhältnissen; also namentlich Personenwagen auf frequenten Bahnen, vorläufig mit Ausschluss der Bremswagen auf Gebirgsbahnen.

2. Schmiedeiserne Scheibenräder mit schmiedeiserner Nabe und Unterreif aus einem Stück, für alle Wagen brauchbar; jedoch dürfte sich die Wahl des Reifmaterials (kommt bei den Reifen zur Sprache) nach der speciellen Verwendung richten.

Angeschweisste Reifen dürften dabei ein Vorzug sein, wenn sich die Fabrikation auf die Dauer bewährt, und dürfte namentlich die neue Hörder Fabrikation mit angeschweissten Bessemer-Reifen event. ein gutes Rad versprechen, aber noch kein bestimmtes Urtheil gestatten, bis speciellere Erfahrungen damit vorliegen werden.

3. Schmiedeiserne Speichenräder mit schmiedeiserner Nabe und Unterreif aus einem Stück, für alle Wagen brauchbar; in Bezug auf die Wahl der Reifen wie vorstehend.

4. Hartgussräder, dürfen bei nöthigen Vorsichtsmaassregeln für Güterwägen ohne Bremsen unter gewissen Verhältnissen vortheilhaft gefunden werden können, aber zur Zeit keineswegs als vorzugsweise sichere Räder zu empfehlen sein.

Ebensowenig dürften sich die alten Losh-Räder mit gusseisernen Naben zur Empfehlung eignen, obwohl dieselben für leichten Dienst immerhin genügen mögen und sich dann auch unter Umständen ökonomisch vortheilhafter stellen können, als manche andere an und für sich bessere Rädergattungen.

Für die Scheibenräder im Allgemeinen wird noch gegenüber den Speichenrädern der Vorzug des geringeren Ventilirens geltend gemacht; es dürfte dies namentlich für schnellfahrende Züge zu berücksichtigen sein.

Einige Bahnen haben auch lange Naben als wünschenswerth oder nothwendig hervorgehoben. Es dürfte wohl nicht zweckmässig sein, die Naben allzu kurz zu machen; der Vortheil der übermässig langen Naben aber auch vielfach überschätzt werden.

Ein Umstand, welcher von einigen Bahnen erwähnt ist, verdient noch ganz besondere Berücksichtigung: es ist dies das Gewicht der Räder.

*) Die Leipzig-Dresdener Bahn giebt nächst den Rädern nach Losh den Gussstahlscheibenrädern von Bochum den Vorzug.

**) Auch die Sächsisch-Westliche Staatsbahn hat 100 Satz Achsen seit 2 Jahren im Betriebe, die sich gut bewährt haben.

*) Ferner die Oesterreich. Südbahn (in grosser Zahl.)

Die Räder geben und empfangen während der Fahrt alle Stösse direct ohne Milderung durch die Federn. Abgesehen von der durch schwere Räder vermehrten todten Last, werden daher die zerstörenden Einflüsse unter sonst gleichen Umständen desto grösser, je schwerer das Rad ist.

Es dürfte daher bei der Wahl zwischen zwei in allem Uebrigen als gleichstehend erachteten Rädergattungen stets die leichtere den Vorzug verdienen.

Hauptsächlich aus diesem Grunde möchte das in Deutschland noch wenig angewendete, in Frankreich aber sehr verbreitete Arbel'sche Rad einer besonderen Beachtung empfohlen werden können.

Dasselbe gehört zu der Gattung ad 3. ovale Speichen, Nabe und Unterreifen sind aus einem Stück. Das ganze Rad wird durch eine einmalige Schweissung in einer Form hergestellt und durch eine zweite Schweissung vollendet.

Die Räder zeichnen sich durch Leichtigkeit und Eleganz aus. Der Preis stellt sich augenblicklich noch hoch durch den Zoll, und weil dieselben im Inlande noch nicht gemacht werden. Das Verhältniss wird aber durch den neuen Zolltarif eine wesentliche Aenderung erfahren; und für den Fall, dass diese Räder Anklang finden sollten, werden sich vielleicht auch inländische Fabriken mit deren Anfertigung befassen.

Für Locomotiven und Tender dürften im Allgemeinen wohl schmiedeiserne Speichenräder mit schmiedeisernen Naben und Unterreif aus einem Stück (event. Arbel'sche Räder) als die besten zu bezeichnen sein.

Für kleine, schwer belastete Treibräder von Tendermaschinen haben sich auf der Cöln-Mindener Bahn Gussstahlräder vortrefflich bewährt; und auch auf einigen andern Bahnen sind dieselben zu diesem Zwecke mit gutem Erfolge versucht.

3. Reifen.

Von den vorliegenden Fragebeantwortungen erhalten 12 gar keine Angaben über diesen Punkt:

Aachen-Düsseldorfer Bahn,
Bayerische Staatsbahn,
Berlin-Hamburger Bahn,
Berlin-Stettiner Bahn,
Graz-Köflacher Bahn,
Hannoversche Staatsbahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Cöln-Mindener Bahn,
factisch jedoch bei Locomotiven grössere Einführung von Gussstahlreifen; bei Personenwagen statt dessen Gussstahlräder).
Magdeburg-Wittenbergesche Bahn,
Mecklenburgische Bahn,
Nassauische Staatsbahn und
Neisse-Brieger Bahn.

Bei verschiedenen andern Bahnen ist zwar bei der vorliegenden Frage auch keine specielle Angabe gemacht, die Ansicht jedoch aus der Beantwortung ad B. 14) zu entnehmen.

Schmiedeisen (Feinkorn) empfiehlt

Magdeburg-Leipziger Bahn (Gussstahl wahrscheinlich besser, und bei gegenwärtigen Neubeschaffungen angewendet, aber nach Bessemer zweifelhaft).

Puddelstahl:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn (für Wagenräder mit Bremsen, weil Gussstahl dafür Unbequemlichkeiten gezeigt. *)

Feinkorn oder Puddelstahl:

Thüringische Bahn (wie vor, ad B. 14) angeführt).

Gussstahl allgemein:

Badische Staatsbahn (oder Gussstahlräder),
Berlin-Anhaltische Bahn (ad B. 14),
Braunschweigische Bahn (event. angeschweisste Bessemer-Reifen),
Bayerische Ostbahn,
Galizische Carl-Ludwigs-Bahn (ad B. 14),
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn (desgleichen),
Magdeburg-Leipziger Bahn (event. Feinkorn; Frage noch zweifelhaft; bei gegenwärtigen Neubeschaffungen jedoch Gussstahl),
Niederschlesisch-Märkische Bahn,
Oberschlesische Bahn,
Saarbrücker Bahn,
Sächsisch-Oestliche Staatsbahn und
Westphälische Bahn.

Gussstahl mit besonderer Angabe bestimmter Verwendung:

Oesterreichische Staatsbahn (exclus. Güterwagen ohne Bremsen; ad B. 14),
Oppeln-Tarnowitzer Bahn (für Locomotiven),
Preussische Ostbahn (exclusive Güterwagen ohne Bremsen),
Rheinische Bahn (für Locomotiven, ad B. 14) und
Thüringische Bahn (desgleichen),
K. K. priv. Theissbahn. **)

Keine Reifen:

Wilhelmsbahn (nur Gussstahlräder, oder Hartgussräder).

Diejenigen Räder, welche keiner besonderen Reifen bedürfen, kommen natürlich hier nicht in Betracht. Wo aber besondere Reifen angewendet werden, dürfte unzweifelhaft Gussstahl als das beste Material anzuerkennen sein.

In wie weit Gussstahl auch gleichzeitig das ökonomischste Material ist, dürfte von der beabsichtigten Verwendung, resp. von der beanspruchten Leistung, und von den zeitigen Preisverhältnissen abhängen.

Je grösser die Inanspruchnahme ist, und je billiger die Gussstahlreifen gemacht werden, desto mehr werden dieselben sich auf die Dauer auch in ökonomischer Beziehung als vortheilhaft erweisen.

Für Räder, welche wenig belastet sind, und nur geringe Meilenzahl im Jahre machen, dürften bei den heutigen Preisverhältnissen Gussstahlreifen wohl noch nicht als ökonomisch vortheilhaft zu empfehlen sein.

Was die Gussstahlreifen an und für sich betrifft, so sind

*) Ebenso die Frankfurt-Hanauer Bahn (für Wagenräder).

**) Ferner die Frankfurt-Hanauer Bahn (für Locomotiven), desgleichen die Sächsisch-Westliche Staatseisenbahn und die Oesterreich. Südbahn.

die ohne Schweissung jeden Falls besser als die geschweissten. Bei zuverlässiger Schweissung wird aber auch den letztern an weniger wichtigen Stellen die Concurrenz offen zu halten sein, da die Erwartung eines ganz guten Resultates in ökonomischer Beziehung bis jetzt ganz berechtigt sein dürfte.

Für solche Räder, auf denen ein Reifenbruch mit ganz besonderer Gefahr verbunden sein würde, möchten geschweisste Gussstahlreifen zur Zeit nicht zu empfehlen sein. Dahin gehören namentlich die Locomotivräder der Personenzüge, (namentlich die schnellfahrenden), und die Vorderräder aller Maschinen von Gebirgsbahnen.

Im Uebrigen ist die bei den Achsen gemachte Bemerkung über das Gussstahl-Material auch hier zu beachten.

Das über die Reifen Gesagte gilt für alle Gattungen von Fahrzeugen, also für Locomotiven und Tender ebensowohl, wie für Wagen.

Die Dresdener Versammlung hat das vorstehende Referat als schätzbares Material zur Kenntniss genommen.

C. Betrieb.

65. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 5.)

Welche Erfahrungen liegen über Construction, Anwendung und Effect von Schneepflügen vor?

(Referent: Verwaltung der K. K. priv. Oesterreich. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die Antworten, welche auf diese Fragen eingelaufen sind, lassen sich dem Wesen nach folgendermaassen zusammenfassen:

1. Eine grössere Anzahl Bahnen spricht sich sehr ungünstig über die Verwendung von Schneepflügen überhaupt aus.

Die Berlin-Stettiner Bahn, die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn, die Neisse-Brieger-Bahn, die Oberschlesische Bahn, sowie die Sächsisch-Oestlichen und Westlichen Staatsbahnen theilen mit, dass sie alle früher verwendeten Schneepflüge als nutzlos oder unpraktisch, oder auch als geradezu gefährlich beseitigt haben und gegenwärtig ohne Schneepflüge verkehren.*)

Die Sächsisch-Oestliche Staatsbahn bemerkt, dass sie zu diesem Entschluss erst nach jahrelangen mühsamen und kostspieligen Versuchen auf ihrer vom Schnee sehr belästigten Bahn gelangt sei.

Die Badische Staatsbahn nennt den Effect ihrer Schneepflüge einen sehr geringen, die Berlin-Hamburger Bahn sagt aus, dass sich ihre Schneepflüge nicht als praktisch erwiesen haben und die Bayerische Ostbahn ist der Ansicht, dass Schneepflüge für hohen Schnee nichts nützen, für niederen bis zu $1\frac{1}{2}$ Fuss aber nicht nöthig seien.

2. Einige Bahnen constatiren die nützliche Verwendung von kleinen leichten vorne an den Locomotiven befestigten Pflugschaaren zur Beseitigung geringen Schnees und kurzer Schneewehen bis zu 3 und selbst $3\frac{1}{2}$ Fuss ($= 0^{m.},915 - 1^{m.},098$) Höhe. Es sind dies die Braunschweigische Staatsbahn, die Cöln-Mindener Bahn, die Kurf. Friedrich-Wilhelms-Nordbahn und die Saarbrücken-Trier Bahn. Die Oesterr. Staatsbahn empfiehlt diese Pflugschaaren bei den Locomotiven besonders für Bahnen mit sehr starken Curven, wo Schneepflüge gefährlich werden, bei geringen Wehen.

Die Braunschweigische Staatsbahn empfiehlt für den Fall, als mit 2 Maschinen gefahren werden muss, von welchen die vorderste diese Pflugschaar trägt, die Kuppelung zwischen den Maschinen steif einzurichten. Ebenso bespricht sie auch die nicht zu verkennenden Uebelstände dieser Pflugschaaren, welche in der Unbequemlichkeit des An- und Abmontirens und in dem Hindernisse beim Rückwärtsfahren bestehen.

3. Eine grössere Anzahl von Bahnen dagegen befürwortet wieder die Verwendung eigener, gut geformter Schneepflüge, welche den Schnee heben und seitwärts umlegen und spricht sich gegen die alten, keilförmigen Pflüge aus, welche den Schnee theilen und zur Seite schieben.

Die Bayerische Staatsbahn, sowie die Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft theilen ihre Erfahrungen mit, nach welchen sich die gut geformten Schneepflüge auch bei starken Schneewehen als sehr wirksam und nützlich erwiesen haben.

Die Preussische Ostbahn bringt zur Kenntniss, dass sich ein auf ihrer Bahn erprobter Schneepflug von guter Form gleichfalls wirksam erwiesen. — Ebenso theilen auch die Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die Galizische Carl-Ludwigs Bahn mit, dass sich ihre grossen Schneepflüge bei nicht zu ausgedehnten Schneewehen gut bewährten.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahn erkennt zwar auch die Vortheile gut geformter Schneepflüge an, sie ist jedoch der Ansicht, dass sie nur bei niederen Verwehungen gute Dienste thun, bei grossen Schneemassen aber ebensowenig ausreichen, als die vor den Locomotiven befestigten Pflugschaaren.*)

*) Ebenso die Leipzig-Dresdener Bahn.

*) Die Oesterreich. Südbahn bemerkt noch nachträglich: Auf den diesseitigen Linien, namentlich auf dem Karst, ist man häufig genöthigt, Gebrauch von Schneepflügen zu machen. Die Gesellschaft besitzt über 50 Schneepflüge und wird noch mehrere anschaffen. Die zuletzt in Verkehr gesetzten, vollkommen, zweckentsprechenden ruhen auf 3 mit gusseisernen Rädern versehenen Achsen. Ihre, einer doppelten Pflugschaar nachgebildete Form ist so gestaltet, dass der Theil, wel-

Dass bei grossen, ausgedehnten Verwehungen Schneepflüge nicht mehr genügen, und Menschenhände mit Ausschaufeln zu Hülfe kommen müssen, wird von vielen Bahnen hervorgehoben. Besonders macht jedoch die Kaiser Ferdinands-Nordbahn auf den Uebelstand bei zweispurigen Bahnen aufmerksam, bei welchen der Schnee durch die Pflüge von einem Geleise auf das andere geworfen wird und das Ausschaufeln nicht entbehrt werden kann.

Endlich wird auch von der Preussischen Ostbahn erwähnt, wie unnütz die Arbeit des Schneepflügens bei fortdauerndem Schneesturme wird, wenn der Pflug auf Stationsdistanz dem Zug vorfahren muss und in der Zwischenzeit der Zug die Strecke wieder verweht findet.

Es legen daher sehr viele Bahnen einen grossen Werth auf die Anlagen von Schneeschutzwänden längs der bedrohten Strecken und es machen dies bezüglich die Berlin-Hamburger Bahn, sowie die Kaiser Ferdinands-Nordbahn specielle Mittheilungen über die günstigen Erfolge, welche sie mit solchen Schutzwänden oder Schutzdämmen erzielten.

Da kurz nach Einlauf dieser Antworten im Februar l. J. andauernde und ausserordentlich heftige Schneestürme grössere Strecken der Oesterreichischen Staatsbahn stark verwehten und während dieser Zeit neue wichtige Erfahrungen mit den Schneepflügen gemacht wurden, so sei es gestattet, diese letzteren mit kurzen Worten hier mitzutheilen.

Die vorzügliche Wirksamkeit und Sicherheit der Leistung der grossen gut geformten Schneepflüge hat sich abermals glänzend bewährt, es wurden mit denselben frische trockene Schneewehen von 6½ Fuss (= 2m.,0) Höhe und 60 Klafter (=113m.,76) Länge, dann solche von 5½ Fuss (= 1m.,73) Höhe und 120 Klafter (= 227m.,52) Länge und endlich auch einige von 5 Fuss (= 1m.,58) Höhe und 200 Klafter (= 379m.,2) Länge unter Anwendung zweier kräftiger Maschinen mit Leichtigkeit durchbrochen und es zeigte sich der Hauptvortheil ihrer Construction darin, dass das zu beseitigende Schneehinderniss der Sicherheit gegen Entgleisung Vorschub leistet, indem es die Räder belastet und vor Entgleisung schützt.

Durch die Hülfe eines solchen Pfluges war es gelungen, einen am 11. Februar l. J. vor der Station Trautmansdorf zwischen Raab und Wien auf der Strecke eingeschneiten Lastzug mit lebendem Vieh trotz des heftigen Schneesturmes in verhältnissmässig kurzer Zeit von Wien aus frei zu machen und die Thiere zu retten.

Mit Hülfe dieser Schneepflüge wurde auch das Freimachen noch längerer und höherer Schneewehen dadurch ausserordentlich beschleunigt, dass die Arbeiter die verwehten Einschnitte nur auf 6 Fuss (=1,m.89) breite, senkrecht auf die Bahnlinie laufende Querschläge, in Entfernungen von 15 bis 18 Fuss (=4,m.74—5,m.68) von einander, auszuschaufeln brauchten und der Pflug alsdann im Stande war, selbst 700 Klafter (=1327,m.2) lange auf diese Art vorgerichtete Wehen von 7 Fuss (=2,m.21) Höhe glücklich zu durchbrechen.

Es geht demnach aus diesen Erfahrungen klar hervor, dass bei Schneewehen durch gut geformte und richtig verwendete Schneepflüge viel theuere Menschenarbeit erspart und der Verkehr weit längere Zeit aufrecht erhalten werden kann, als ohne dieselben, oder mit schlecht geformten Pflügen möglich ist. —

cher bis auf 4 Centim. Entfernung von den Schienen herabreicht, den Schnee anfänglich aufhebt, wodurch die Belastung der ersten Achse vermehrt und das Entgleisen vermindert wird. Diese Oberfläche krümmt sich sodann im Verhältnisse wie sie aufsteigt, nach Auswärts und wird sobald sie die höchste Höhe erreicht hat; beinahe vertical. Auf diese Weise wird der Schnee successive aufgehoben und weggeschafft.

Die grösste Höhe dieser Schneepflüge beträgt 1m.,40 und ihre Breite wird durch die äusserste Dimension der Fahrzeuge bestimmt, so dass sie ungehindert passiren können. Die Anwendung des Schneepflugs ist bis zu einer Schneehöhe von 1m.,20 bis 1m.,30 wirksam und nur so lange als der Schnee frisch gefallen und nicht consistent ist.

Im entgegengesetzten Falle leistet der Schneepflug keine Dienste mehr und es erübrigt nur die Anwendung der Handarbeit. Sobald sich Schneefall einstellt und eine Schneeverwehung zu befürchten ist, muss man die Schneepflüge in Bewegung setzen, und die Bahn damit jeweils vor dem Verkehr der Züge befahren. Wenn ein sehr reichlicher Schneefall eintritt und eine Gefährdung der Sicherheit des Personals befürchten lässt, werden zwei Maschinen mit je einem Schneepfluge in Bewegung gesetzt und zwar ein Schneepflug in einer Richtung nach vorwärts und der zweite Schneepflug in entgegengesetzter Richtung.

Beschluss.

1) In den Grundzügen Abschnitt „Bahnbau“ die Anlage von Anpflanzungen und lebendigen Hecken aus Nadelholz, Schneeschutzwände oder Schutzdämme in angemessener Entfernung und Höhe zu empfehlen; und

2) nach dem Abschnitte „Wagen“ einen solchen für „Schneepflüge“ einzuschalten, welcher folgendermaassen lauten dürfte: Für Bahnen, welche viel vom Schnee belästigt werden, sind gut geformte schwere Schneepflüge zu empfehlen, welche den Schnee, indem sie ihre Vorderräder damit belasten, aufheben und dann seitwärts, wie mittelst einer Pflugschaar, umstülpen. Leichte oder keilförmige Schneepflüge, welche den Schnee nur seitwärts schieben, sind dagegen als betriebsgefährlich zu vermeiden.

Für geringe Schneewehen sowie für Bahnen mit sehr scharfen Curven, bei welchen die Verwendung besonderer Schnepflüge die Sicherheit beeinträchtigt, leisten vorne an die Locomotive befestigte leichte Pflugschaaren genügend gute Dienste.

66. Referat über die Frage: (I. Nachtrag. Nr. 11.)

Welche Erfahrungen liegen über die Kosten des Betriebs auf Gebirgsstrecken mit starken Steigungen und kleinen Curven vor und wie sind diese Kosten im Voraus zu berechnen?

(Referent: Königl. Direction der Westphälischen Eisenbahn.)

Die Frage ist nur von 4 Verwaltungen und zwar:
der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft,
der Bayerischen Staats-Eisenbahn,

der Hannoverschen General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen und
der Direction der Wilhelms-Bahn behandelt worden.

1) Die Oesterreichische Staats-Eisenbahn weist die Mehrausgaben für den Betrieb der Bahnstrecke von Oravicza bis Steyerdorf im Banat gegen die Flachlandsstrecken der südöstlichen Linie durch Verhältnisszahlen nach. Jene Strecke ist eine Gebirgsbahn von 4,35 Meilen Länge mit Steigungen von 1 : 50 und mit vielen Curven von 60 Klafter W. M. (=113,^{m}·76) Radius.

Sie ist speciell für den Kohlentransport angelegt und im November des Jahres 1863 eröffnet. Es verkehren daher auf dieser Bahnstrecke nur Güterzüge, für welche eigens zu diesem Zwecke construirte Locomotiven mit 5 gekuppelten Räderpaaren benutzt werden.

Ein genauer Nachweis der Betriebskosten für diese Strecke allein hat sich deshalb nicht geben lassen, weil dieselbe in Gemeinschaft mit der übrigen südöstlichen Linie betrieben worden ist. Der Mehrbetrag der durch das Befahren der Gebirgsbahn hervorgerufenen Kosten würde daher nur durch den Vergleich der gegenwärtigen Ausgaben mit jenem des Vorjahres, als die neue Strecke noch nicht im Betriebe stand, gefunden werden können.

Da aber der Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1864 zur Zeit der Aufstellung des Referats noch nicht vollendet war, so sind die Ausgaben für die Gebirgsbahn, eben so wie für das Jahr 1865 auf Grund der gewonnenen Erfahrungen und mit Rücksicht auf alle Nebenumstände nur überschläglich mitgetheilt worden, und in nachstehender Uebersicht zusammengestellt.

Gegenstand der Auslagen.	Bahnstrecke Marchegg-Oravicza.	Bahnstrecke Oravicza-Steyerdorf.	Verhältniss der Auslagen zwischen der südöstlichen Linie und der Gebirgsbahn.
	Auslage per Zugmeile.		
Bahnaufsicht und Bahnerhaltung	2,88	7,59	1 : 2,67
Zugsdienst	0,54	0,83	1 : 1,60
Stationsdienst	2,05	1,46	1 : 0,73
Commerzieller Dienst	0,25	0,24	1 : 0.96
Zugförderungskosten	2.16	3,67	1 : 1,72
Reparatur der Fahrbetriebsmittel	2,36	5,48	1 : 2,33
Summa . .	10,24	19,27	1 : 1,88

Es geht hieraus hervor, dass die Ausgaben per Zugmeile auf der Gebirgsbahn um 0,88 mal grösser, als auf gewöhnlicher Bahn sind.

Da ferner auf der südöstlichen Linie ein Lastzug im Durchschnitte 86 Achsen und ein Kohlenzug auf der Gebirgsbahn nur 50 Achsen hat, so wird angenommen, dass sich die Achsmeile auf der Gebirgsbahn von Oravicza—Steyerdorf 3,2 mal theurer stellt, als auf der unter gleichen Verhältnissen betriebenen, anstossenden südöstlichen Linie.

2. Nach den Mittheilungen der Verwaltung der Königlichen Bayerischen Staats-Eisenbahn betreffen die Mehrkosten des Betriebes auf Gebirgsbahnen mit starken Steigungen und kleinen Curven verglichen mit den Betriebskosten auf ebenen Bahnen

1. solche, welche durch die erforderliche grössere Zugkraft erwachsen,
2. solche, welche durch die grössere Abnutzung der Wagen (der Bremsen, Räder, Lager, Zug- und Stossvorrichtungen) entfallen,
3. Mehrkosten des erforderlichen grösseren Zugbegleitungs-Personals.
4. Mehrkosten der Bahn namentlich Schienen-Unterhaltung, welche durch die erforderliche grössere Zahl von Locomotiven und durch das grössere Gewicht derselben veranlasst werden.

Bei der K. Bayerischen Bahn sind drei verschiedene Arten von Bahnstrecken zu unterscheiden:

a. Ebene Bahnen, deren grösste Neigung $\frac{1}{200}$ beträgt,
b. Gebirgsbahnen mit $\frac{1}{100}$ Neigung und Curven bis zu 1000 Fuss (= 292 Met.) Radius,
c. Abnorm geneigte Strecke oder schiefe Ebene mit $\frac{1}{40}$ Neigung.

Nach bisherigen Erfahrungen können die Kosten der Zugkraft auf diesen verschiedenen Strecken in folgendem Verhältniss angenommen werden:

1. für Personenzüge

der ebenen Bahn	der Gebirgsbahn	der schiefen Ebene
1 „	1,25 „	2 „

2. für Güterzüge

1 „	2 „	6 „

Die Kosten der Wagen-Reparaturen wie

1 „	1,2 „	1,8 „

Die Kosten des Zugbegleitungs-Personals

1 „	1,5 „	2,5 „

Da die Herstellung einer genauen Vergleichung dieser Kosten nicht möglich ist, so sind natürlich obige Verhältnisse als auf Grund der Erfahrung angestellte annähernde Schätzungen anzusehen.

Für die Schätzung der Mehrkosten der Schienenerhaltung sind die bisherigen Erfahrungen noch nicht genügend gewesen, darüber, dass diese Mehrkosten sehr bedeutend sind, ist aber kein Zweifel.

3. Die Königliche Hannoversche General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen theilt zur Beantwortung der Frage über die Kosten des Betriebes auf Gebirgsbahnen im Vergleich zu denen auf Bahnen im Flachlande das Folgende mit:

Die Bahn von Hannover nach Cassel liegt auf der Strecke von Hannover bis Göttingen im Flussthale und hat Maximal-Neigungen von 1 : 300 und bis auf wenige Ausnahmen Curven von 300 Ruthen (= 1411,^{m}·6) Radius und darüber, während die 7,8 Meilen lange Strecke Göttingen-Cassel über das Gebirge führt und ausgedehnte Steigungen 1 : 64, 1 : 70, 1 : 80 und 1 : 100 hat, mit vielen Curven von 100 Ruthen (1600 Fuss = 467,^{m}·2) und einigen Curven von 90 Ruthen (1440 Fuss = 420,^{m}·48) Radius.

a. Leistungen.			Locomotiv-Meilen.	Achs-Meilen.	Locomotiv-Meilen.	Achs-Meilen.
Im Rechnungsjahre $18^{62}/_{63}$ sind auf der Südbahn zurückgelegt			—	—	107,817	3,318,620
Davon ab die Material-Locomotiv-Meilen			—	—	1685	—
				=	106,132	3,318,620
Hiervon fallen auf Güterzüge und gemischte Züge			35,953	1,900,781		
„ „ „ Personenzüge			70,179	1,417,839		
Ferner			106,132	3,318,620		
I. auf die Strecke Göttingen-Cassel			35,351	916,305		
a. auf Güter und gemischte Züge	13,491	510,452				
b. „ Personenzüge	21,860	405,853				
=	35,351	916,305				
c. „ 6fach gekuppelte Locomotiven	12,442	500,515				
d. „ 4fach „ „	22,909	415,790				
=	35,351	916,305				
II. auf die Strecke Hannover und Hildesheim-Göttingen	—	—	70,781	2,402,315		
a. auf Güter- und gemischte Züge	22,462	1,390,329			106,132	3,318,620
b. „ Personenzüge	48,319	1,011,986				
=	70,781	2,402,315				
c. „ 6fach gekuppelte Locomotiven	10,658	768,060				
d. „ 4fach „ „	60,123	1,634,255				
=	70,781	2,402,315				

b. Kosten der Locomotivkraft.	Thlr.	sgr	₰
Im Jahre $18^{62}/_{63}$ sind gefahren:			
I. Auf der Strecke Göttingen-Cassel:			
a. in Güterzügen = 13,491 Locomotivmeilen:			
davon mit 6fach gekuppelten Locomotiven			
7659 Meilen incl. des Extra-Reservedienstes à 2 Thlr. 2 sgr 0,37 ₰	15,829	1	5
desgleichen mit 6fach gekuppelten Locomotiven 4783 à 1 Thlr. 28 sgr 7,22 ₰	9363	7	3
desgleichen mit 4fach gekuppelten Locomotiven 1049 à 1 Thlr. 8 sgr 4,96 ₰.	1247	12	3
Summa	26,439	21	1
b. in Personenzügen = 21,860 Meilen à 1 Thlr. 8 sgr 4,96 ₰	28,040	22	5
Summa Ausgabe	54,480	13	6
Geleistet sind:			
in Güterzügen = 501,452 Achsmeilen, 1 Achsmeile hat gekostet = 15,53 ₰,			
in Personenzügen = 405,853 Achsmeilen, 1 Achsmeile hat gekostet = 20,72 ₰,			
der ganze Betrieb mit zusammen = 916,305 Achsmeilen, durchschnittlich pro Achsmeile = 17,83 ₰.			
II. Auf der Strecke Hannover und Hildesheim-Göttingen.			
a. in Güterzügen = 22,462 Locomotivmeilen			
davon mit 6fach gekuppelten Locomotiven 10,658 Meilen à 1 Thlr. 28 sgr 7,22 ₰	21,128	19	—
„ „ 4fach „ „ 11,804 „ à 1 „ 8 „ 4,96 „	15,148	26	7
Summa	36,277	15	7
b. in Personenzügen = 48,319 Meilen à 1 Thlr. 8 sgr 4,96 ₰	61,358	20	6
Summa	97,636	6	3
Geleistet sind:			
in Güterzügen 1,390,329 Achsmeilen à 1 Achsmeile 7,82 ₰			
„ Personenzügen 1,011,986 „ à 1 „ 18,18 „			

Der Betrieb auf beiden Bahnstrecken ist nahezu gleich und gehen auf denselben gegenwärtig in jeder Richtung 5 Personenzüge und 2 Güterzüge, welche letztere auf der Strecke Göttingen-Cassel in der Regel getheilt und als 4 Güterzüge befördert werden.

Die Auswechselung der Schienen hat nun in den ersten 8 Jahren nach Eröffnung des Betriebes betragen:

A. auf der Strecke im Flachlande
pro Jahr und Meile Bahn = 416 Stück à 18 Fuss engl. (= 5,m·49).

B. auf der Strecke im Gebirgslande
pro Jahr und Meile Bahn = 596 Stück
hat also sich verhalten wie 1 : 1,43.

Die Auswechselung der Mittelschwellen war auf beiden Strecken etwa gleich, während die Auswechselung der Stossschwellen in den ersten 8 Jahren nach der Betriebseröffnung:

A. auf der Strecke im Flachlande pro Jahr und Meile Bahn = 35 Stück

B. auf der Strecke im Gebirgslande pro Jahr und Meile Bahn = 58 Stück

betragen, also wie 1 : 1,70 sich verhalten hat. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die Strecke im Flachlande durchgängig eingleisig, die 7,8 Meilen lange Strecke Göttingen-Cassel dagegen auf 4,5 Meilen Länge doppelgleisig ist.

Ueber die Kosten der Zugkraft liegen für das Jahr 1862/3 die folgenden Angaben vor:

Der ganze Betrieb mit 2,402,315 Achsmeilen durchschnittlich pro Achsmeile 12,19 Pf.

Es ergeben sich also an Kosten für die Zugkraft pro Achsmeile:

	in Güterzügen	in Personenzügen
auf der Flachlandsstrecke	7,82 Pf.	18,18 Pf.
„ „ Gebirgsstrecke	15,53 Pf.	20,72 Pf.

Darnach verdoppeln sich die Kosten der Güterzüge pro Achsmeile auf der Gebirgsstrecke, während die Kosten der Personenzüge pro Achsmeile nur von 18,18 auf 20,72 oder um 14 Procent wachsen. Im Durchschnitt betragen die Kosten der Zugkraft pro Achsmeile auf der Flachlandsstrecke 12,19 Pf., auf der Gebirgsstrecke 17,83 Pf., auf letzterer also um 46 Procent mehr.

4. Die Wilhelms-Bahn beschränkt sich auf die Mittheilung, dass Güterzug-Maschinen mit 16zölligen Cylindern, welche auf ebener Strecke 120 Achsen beförderten, auf einer vor Vollendung des Tunnels bei Czernitz angelegten Interimsbahn von circa ½ Meile Länge mit einer Steigung von 1 : 45 bei 70 Ruthen (= 263,m·76) Radius nicht mehr als 30 Achsen zu bewältigen im Stande waren.

Um nun noch die auf der Westphälischen Eisenbahn in Ansehung der Mehrkosten des Betriebes auf Gebirgsstrecken gegen diejenigen des Betriebes auf Flachlandsstrecken gewonnenen Erfahrungen anzugeben, so hat die 27,1 Meilen lange, die Stationen Warburg und Rheine verbindende Strecke der Westphälischen Bahn zwischen Paderborn und Warburg in einer Länge von 7,23 Meilen durchgängig Steigungen von 1 : 100 und Curvenradien von 200 Ruthen (= 753,m·6) Länge, während auf der 19,87 Meilen langen Flachlandsstrecke Paderborn-Rheine im Allgemeinen nur Steigungen von 1 : 200 und Curven von mindestens 300 Ruthen (= 1130,m·4) Radius vorkommen.

Von Paderborn bis zu der 2,88 Meilen entfernten und 604,6 Fuss (= 189,m·84) höher gelegenen Station Buke ist das Steigungsverhältniss der Bahn fortwährend 1 : 100 mit Ausnahme von 5 kurzen Horizontalen in einer Gesammtlänge von 620 Ruthen (= 3336,m·16) und einer 533,8 Ruthen (= 2017,m·35) langen Steigung von 1 : 90. Von Buke erhebt sich die Bahn noch bis zu dem 0,9 Meilen entfernten Scheitel des Teutoburger Waldes durch abwechselnde Steigungen und Gefälle von 1 : 100 um 106,4 Fuss (= 33,m·40), so dass also die Gesammterhebung der Bahn von Paderborn bis zu dem 3,78 Meilen entfernten höchsten Punkte 711 Fuss (= 223,m·25) beträgt. Von hier ab fällt die Bahn, anfangend mit dem überhaupt vorkommenden grössten Gefälle von 1 : 60 auf 130 Ruthen (= 489,m·84) Länge, in der Curve vom kleinsten Radius 150 Ruthen (= 565,m·2), bis zu der 3,45 Meilen entfernten Station Warburg um 440 Fuss (= 138,m·16). Auch auf dieser Strecke wechseln Steigungen und Gefälle von 1 : 100 mit kürzeren oder längeren Horizontalen ab.

Die Flachlandsstrecke Paderborn-Rheine hat zwischen den 10,11 Meilen von einander entfernten Stationen Paderborn und Hamm (mit Ausnahme einer kurzen Strecke von 1 : 167 vor dem Bahnhofe Soest) höchstens Steigungen von 1 : 200; zwischen Hamm und Münster (4,64 Meilen) beträgt das Maximum 1 : 303 und auf der Strecke Münster-Rheine 1 : 300; Curven von weniger als 300 Ruthen (= 1130,m·4) Radius kommen auf der ganzen 19,87 Meilen langen Strecke Paderborn-Rheine nicht vor.

Die Mehrkosten des Betriebes auf Gebirgsbahnen mit starken Steigungen und kleinen Curven verglichen mit den Betriebskosten auf ebenen Bahnen sind im Wesentlichen:

1. solche, welche aus der erforderlichen grösseren Zugkraft erwachsen;
2. solche, die die grössere Abnutzung der Fahrzeuge bedingt;
3. solche, die durch das erforderliche grössere Zugpersonal entstehen und
4. solche, die die Bahnunterhaltung und Beaufsichtigung der Bahn mehr verursacht.

Ad 1. Da der Betrieb auf der Gebirgsstrecke sowohl, als in dem Flachlande unter möglichster Ausnutzung der vorhandnen Locomotivkraft ausgeführt wird und ausserdem auf beiden Strecken namentlich der Güterverkehr nahezu gleich ist, so erhält man über die Mehrkosten der Zugkraft auf der Gebirgsstrecke durch Vergleichung der Leistungen ein und derselben Locomotivgattung, durch die derselbe Dienst auf beiden Strecken versehen wurde, einigen Aufschluss.

Die Beförderung der Güterzüge im Jahre 1864 geschah auf beiden Strecken durch Locomotiven mit zwei gekuppelten Treibachsen. Vier Locomotiven (»Main«, »Ruhr«, »Warburg« und »Weser«), welche 3 gekuppelte Achsen haben, wurden ausschliesslich für den Güterzugdienst auf der Gebirgsstrecke verwendet.

Wird unter Achsmeile die Weiterbeförderung einer beladenen Achse um 1 Meile verstanden und eine beladene Achse gleich zwei unbeladenen gesetzt, so sind im Jahre 1864 in Güterzügen gefördert

a. auf der Flachlandstrecke 2,405,303 Achsmeilen,
b. auf der Gebirgsstrecke
α. von Locomotiven mit 2 Treibachsen 782,940 Achsm.,
β. „ „ „ 3 „ 294,200 „
zusammen also 1,077,140 Achsm.

Diese Leistungen erforderten:

a. auf der Flachlandsstrecke 45,721 Locomotivm. und

b. auf der Gebirgsstrecke 31,644 „

Von letzteren kamen

α. auf Locomotiven mit 2 Treibachsen 25,684 und

β. „ „ „ 3 „ 5,960.

Hiernach förderte eine Gütermaschine mit 2 gekuppelten Achsen auf der Flachlandsstrecke durchschnittlich

$$\frac{2,405,303}{45,721} = 52,6 \text{ und auf der Gebirgsstrecke}$$

$$\frac{782,940}{25,684} = 30,5 \text{ Achsen.}$$

Es verhalten sich also hiernach die Kosten der Locomotivkraft auf beiden Strecken wie

52,6 : 30,5 = 1,7 : 1.

Die Locomotiven mit 3 gekuppelten Treibachsen förderten auf der Gebirgsstrecke durchschnittlich

$$\frac{294,200}{5,960} = 49,4 \text{ Achsen.}$$

Eine Vergleichung der Locomotiv- und Achsmeilen in Personenzügen auf beiden Strecken kann zur Beurtheilung der Mehrkosten der Zugkraft auf der Gebirgsstrecke kein brauchbares Material liefern, weil fast alle Personenzüge die Gebirgs- und Flachlandsstrecke in einer durchschnittlichen Stärke von 20 Achsen durchlaufen und nur selten auf der Gebirgsstrecke eine Vorspannmaschine erforderlich wird. Ausserdem coursiren auf der Strecke Münster-Hamm Züge von durchschnittlich nur 10 Achsen, während sämmtliche Personenzüge der Gebirgsstrecke eine Stärke von 18 bis 20 Achsen haben und wie jene von einer Locomotive befördert werden.

Es bliebe daher festzustellen, wie sich in den Personenzügen das pro Achsmeile verbrauchte Kohlenquantum auf der Flachlandsstrecke zu dem auf der Gebirgsstrecke verhält. (Diese Verhältnisszahl für die Güterzüge zu ermitteln war unmöglich, da sämmtliche Locomotiven mit 2 gekuppelten Treibachsen in jedem Monate auf beiden Strecken Dienst versehen hatten und somit der Kohlenverbrauch, für jede Strecke getrennt, nicht angegeben werden konnte).

Die mit 2 gekuppelten Treibrädern versehenen Locomotiven «Lippspringe» u. «Driburg» (Cylinderdurchmesser 16 Zoll, Kolbenhub 20 Zoll und Ueberdruck pro Quadratzoll 100 Pfd.) versahen während des ganzen Jahres 1864 fast ausschliesslich den Personenzugdienst auf der Flachlandsstrecke und förderten zusammen 219,856 Achsmeilen bei einem Gesammtkohlenverbrauche von 11,290 Ctr. Es kommen hiernach auf die Achsmeile

$$\frac{1129,000}{219,856} = 5,1 \text{ Pfd.}$$

Die Personenzüge auf der Gebirgsstrecke wurden längere Zeit hinter einander ausschliesslich nur von der ebenfalls mit 2 gekuppelten Treibachsen versehenen Locomotive «Höxter» (Cylinderdurchmesser 17 Zoll, Kolbenhub 21 Zoll und Ueberdruck pro Quadratzoll 110 Pfd.) und zwar während der Monate April, Mai, Juni und Juli befördert. Es wurden während dieser Zeit zu einer Leistung von 27,846 Achsmeilen 1935 Ctr. Kohlen, also pro Achsmeile

$$\frac{193,500}{27,846} = 6,9 \text{ Pfd.}$$

verwendet und somit verhalten sich die Kosten der Locomotivkraft unter nahezu gleichen Verhältnissen auf dem Flachlande zu den auf der Gebirgsstrecke bei Personenzügen wie 5,1 : 6,9 = 1 : 1,35.

Ein weiterer Anhalt für die Beurtheilung der Mehrkosten der Locomotivkraft auf der Gebirgsstrecke gegen die auf der Flachlandsstrecke ergiebt sich aus Folgendem:

Bei Gelegenheit der zur Bestimmung des Heizwerthes verschiedener Brennmaterialien für Locomotiven angestellten Versuche wurde sowohl auf der Flachlands- als auf der Gebirgsstrecke nach möglichst genauer Ermittelung des Gewichtes der jedesmal zu befördernden Last (mit Einschluss des Locomotiv- und Tendergewichtes) und des verbrauchten Brennmaterials untersucht, wie viel Pfund eines jeden Brennmaterials einer Leistung von 100 Centnermeilen entsprach. Um ein genaueres und brauchbares Resultat zu erzielen, wurden sämmtliche Versuche mit ein und derselben Locomotive («Saale») und unter sonst ganz gleichen Verhältnissen angestellt. Die Genauigkeit dieser Versuche wurden ausserdem dadurch controlirt, dass neben dem verbrauchten Brennmaterial noch das von demselben verdampfte Wasserquantum ermittelt wurde. Wären die Versuche nämlich absolut genau angestellt, so hätte bei Verwendung der verschiedensten Brennmaterialien auf ein und derselben Strecke und unter sonst ganz gleichen Verhältnissen zu einer Leistung von 100 Centnermeilen immer dasselbe Wasserqnantum verdampft werden müssen. Letzteres war allerdings in der Wirklichkeit nicht ganz der Fall; doch variirte bei den mit 7 verschiedenen Kohlensorten (von jeder Kohle wurden mindestens 100 Ctr. probirt) angestellten Versuchen auf der Flachlandsstrecke dies Wasserquantum nur zwischen den Grenzen 19,4 und 20,4 Pfd., was lediglich in den verschiedenen Leistungen der Locomotive beim Ein- und Aussetzen von Wagen auf den einzelnen Stationen seinen Grund haben dürfte.

Es kann also angenommen werden, dass beim gewöhnlichen Güterzugsdienste auf der Flachlandsstrecke Paderborn-Rheine die Verdampfung von 20 Pfd. Wasser einer Leistung von 100 Centnermeilen entspricht.

Die auf der Gebirgsstrecke angestellten Versuche waren zweierlei Art. Einmal wurde die ganze Strecke Paderborn-Warburg und zurück befahren und das pro 100 Centnermeilen zu verdampfende Wasserquantum bestimmt und dann dasselbe für die Strecke Paderborn-Buke (2,88 Meilen mit anhaltender Steigung 1 : 100) ermittelt. Im ersteren Falle stellte sich das für eine Leistung von 100 Centnermeilen zu verdampfende Wasserquantum im Mittel auf 33,0 Pfd. und im letztern auf 48,9 Pfd.

Diese so ermittelten Zahlen geben einen Anhalt für die Beurtheilung der Kosten der Locomotivkraft; sie sind als Verhältnisszahlen jedenfalls richtiger, als diejenigen, welche aus dem für eine bestimmte Leistung verbrauchten Kohlenquantum ermittelt wurden, da nach den hier angestellten Versuchen die Verhältnisszahlen der Heizkräfte der verschiedenen Kohlensorten, welche sämmtlich von westphälischen Zechen stammten, zwischen 6,35 und 7,9 variirten.

Die dreifach gekuppelten Locomotiven «Main», «Ruhr», «Warburg» und «Weser», welche im Jahre 1864 ausschliesslich für den Güterzugsdienst auf der Gebirgsstrecke verwendet worden sind,

haben 294,200 Achsmeilen gefördert und hierzu ein Kohlenquantum von 14,715 Centner verbraucht: also pro Achsmeile $\frac{1471500}{294200} = 5$ Pfd., welche im Stande sind, im Mittel $5,7 = 35$ Pfd. Wasser zu verdampfen, ein Resultat, welches wit dem Vorigen sehr wohl übereinstimmt.

Die Kosten der Locomotivkraft auf der Flachlandsstrecke verhalten sich nun zu den auf der Gebirgsstrecke wie die pro 100 Centnermeilen zu verdampfenden Wassermengen, also für Güterzüge wie 20 : 33 oder wie 1 : 1,65. Für die Strecke Paderborn-Buke war dies Verhältniss: 20 : 48,9 = 1 : 2,4.

Ad 2. Die grössere Abnutzung der Radbandagen durch häufigeres Bremsen, sowie die Inanspruchnahme der Zug- und Stossapparate bedingen für die Reparaturen der Wagen, wenn sie auf Gebirgsbahnen laufen, Mehrausgaben, die sich jedoch der genaueren Berechnung aus dem Grunde vollständig entziehen, weil sämmtliche Wagen sowohl auf der Gebirgs- als Flachlandsstrecke laufen und die Reparaturkosten für jeden Wagen nicht nach der Bahnstrecke, auf welcher derselbe gelaufen ist, getrennt werden können.

Ad 3. Die Kosten für das grössere Zugpersonal für die Gebirgsstrecke stehen zu den entsprechenden Kosten für die Flachlandsstrecke für Güterzüge im Verhältnisse von 1,14 : 1 und für Personenzüge wie 1,25 : 1.

Sie wachsen nämlich, da die Züge im Allgemeinen in derselben Stärke durchgeführt werden, mit der vermehrten Bremserzahl.

Ad 4. Die Kosten für die vermehrte Schienenabnutzung, Auswechselung der Schwellen etc. auf der Gebirgsstrecke können hier aus dem Grunde nicht angegeben werden, weil sowohl die Flachlands- als die Gebirgsstrecke der Westphälischen Eisenbahn seit einigen Jahren im Umbau begriffen ist, das ältere Geleis aber aus so vielen verschiedenen Constructionen zusammengesetzt ist, dass aus den vorgekommenen Auswechselungen von Schienen und Schwellen irgend welche Schlüsse für den vorliegenden Zweck nicht gezogen werden können.

Die Anzahl der pro Meile Bahnlänge erforderlichen Wärter (also die Beaufsichtigung der Bahn) ist auf der Gebirgsstrecke 10,8 und auf der Flachlandsstrecke 9.

Die Beaufsichtigung der Bahn nimmt also auf der Gebirgsstrecke im Verhältnisse von

$$10,8 : 9 = 1,2 \text{ zu.}$$

Es handelt sich nun noch darum nach dem Vorliegenden und unter der Voraussetzung, dass die Angaben der vier Bahnverwaltungen gleich zuverlässig sind, zu ermitteln, in welchem Verhältnisse durchschnittlich die Gesammtkosten des Betriebes auf Flachlandsstrecken zu denjenigen auf Gebirgsbahnen stehen. Werden hierzu die angegebenen Verhältnisszahlen nebenstehend zusammengestellt, so ist ferner zu ermitteln, in welchem Verhältnisse die „= 1“ gesetzten Kosten der Zugkraft, der Abnutzung der Fahrzeuge, des Zugpersonals und der Unterhaltung der Bahn auf der Flachlandsstrecke zu einander stehen. Diese Verhältnisszahlen mit Genauigkeit festzustellen, ist jedoch nach den vorliegenden Angaben nicht möglich; sie dürften nur aus der vergleichenden Zusammenstellung der Betriebsresultate verschiedener Bahnen zu entnehmen sein.

Das vorliegende Material giebt hierzu keinen sichern Anhalt, es soll daher nachfolgend nur der hierzu einzuschlagende Weg angedeutet, und zu diesem Zweck die in dem Jahresbericht der Westphälischen Bahn pro 1863 enthaltenenen Ausgabe- und Betriebsnachweisungen benutzt werden.

	Verhältniss der Auslagen zwischen Flachlands- und Gebirgsstrecke in Güterzügen.	Personenzügen.
ad 1. Kosten der Zugkraft.		
Oesterreichische Staatsbahn	1 : 1,72	—
Bayerische Staatsbahn	1 : 2,00	1 : 1,25
Hannoversche „	1 : 1,98	1 : 1,14
Westphälische „	1 : 1,70	1 : 1,35
	1 : 1,65	—
Im Durchschnitt...	5 : 9,05	3 : 3,74
oder...	1 : 1,81	1 : 1,25
ad 2. Kosten für Abnutzung der Fahrzeuge.		
Oesterreichische Staatsbahn	1 : 2,33	1 : 2,33
Bayerische „	1 : 1,20	1 : 1,20
Im Durchschnitt...	2 : 3,53	2 : 3,53
oder...	1 : 1,76	1 : 1,76
ad 3. Kosten für das Zugpersonal.		
Oesterreichische Staatsbahn	1 : 1,60	1 : 1,60
Bayerische „	1 : 1,50	1 : 1,50
Westphälische Bahn	1 : 1,14	1 : 1,25
Im Durchschnitt...	3 : 4,24	3 : 4,25
oder...	1 : 1,41	1 : 1,45
ad 4. Kosten für Bahnunterhaltung.		
Oesterreichische Staatsbahn	1 : 2,67	1 : 2,67
Hannoversche „ ..	1 : 1,43	1 : 1,43
Im Durchschnitt...	2 : 4,10	2 : 4,10
oder...	1 : 2,05	1 : 2,05

Obschon für die Westphälische Bahn die Kosten für die Flachlandsstrecke allein nicht angegeben werden können, diese vielmehr nur für die ganze Bahn zu ermitteln sind, so dürften doch die aus der Zusammenstellung dieser Kosten resultirenden Verhältnisszahlen zum Grunde gelegt werden können, weil der Einfluss der Gebirgsstrecke bei allen Zahlen gleichmässig zur Geltung kommt.

Nach dem Jahresberichte von 1863 ergaben sich für die Zeit von Januar bis December 1863 als Kosten

ad 1. für die Zugkraft:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Tit. V. A. Kosten der Züge.	53543	20	5
Tit. V. Ba. 1. Reparatur und Unterhaltung der Locomotiven und Tender ..	36060	11	6
Tit. Bb. 5. Ergänzungen und Erneuerungen für dieselben	28070	11	4
Summa ...	117674	13	3

ad 2. für Abnutzung der Fahrzeuge:

V. 2. Reparatur und Unterhaltung der Personenwagen 6069 Thlr. 3 Sgr. 1 Pf.
3. desgl. der Güterwagen 25274 „ 1 „ 9 „
4. desgl. Zubehör zum Fahrdienste 6174 „ 28 „ 9 „
6. Ergänzungen und Erneuerungen für Wagen 27716 „ 19 „ 11 Pf.

Summa . . 65234 Thlr, 23 Sgr. 6 Pf.

ad 3. für das Zugpersonal:

I. C. 2. Fahrdienst 42743 Thlr, 2 Sgr. 3 Pf.
II. C. 12. Meilengelder für das Fahrpersonal 3110 „ 12 „ 4 „
II. C. 13. desgl. für das Zugpersonal 6102 „ 2 „ 2 „

zu übertragen . . 51,955 Thlr. 16 Sgr. 9 Pf.

Uebertrag . . 51,955 Thlr. 16 Sgr. 9 Pf.
II. C. 14. Uebernachtungskosten 716 „ 8 „ — „
II. C. 15. 584 „ 9 „ 2 „
II. O. 20. Coaks- und Oelprämien 5035 „ 25 „ — „
III. C. 1. Kleidergelder . . . 706 „ — „ — „
2. desgl. 1650 „ 1 „ 11 „

Summa . . 60648 Thlr. — Sgr. 10 Pf.

ad 4. für Bahnunterhaltung (nach Anlage V.):

Unterhaltungskosten des Unterbaues 14516 Thlr.
des Oberbaues 107760 „

Summa . 122276 Thlr.

Werden die Kosten der Zugkraft, der Abnutzung der Fahrzeuge, des Zugpersonals und der Bahnunterhaltung mit $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ bezeichnet, so ist für die Westphälische Bahn:

$$\alpha : \beta : \gamma : \delta = 117674 : 65235 : 60648 : 122276$$
$$= 1 : 0{,}55 : 0{,}52 : 1{,}04.$$

Diese Verhältnisse zu Grunde gelegt, ergiebt sich:

Kosten	Das Verhältniss der Kosten zwischen Flachlands- und Gebirgsstrecke in Güterzügen.	Personenzügen.
ad 1. der Zugkraft .	1 : 1,81 = 1,00 : 1,810	1 : 1,25 = 1,00 : 1,250
ad 2. der Abnutzung der Fahrzeuge	0,55 : 1,76 : 0,55 = 0,55 : 0,968	= 0,55 : 0,968
ad 3. für das Zugpersonal	0,52 : 1,41 : 0,52 = 0,52 : 0,733	0,52 : 1,45 : 0,52 = 0,52 : 0,754
ad 4. für Bahnunterhaltung	1,04 : 2,05 : 1,04 = 1,04 : 2,132	= 1,04 : 2,132
Im Durchschnitt	3,11 : 5,643	3,11 : 5,104
oder	1 : 1,81	1 : 1,64

Bei der Dresdener Versammlung wurde das obige Referat als schätzbares Material zur Erörterung der Frage angenommen und der Vertreter der k. k. österreich. Südbahn ersucht, den später aufgestellten Bericht über die Betriebskosten der Semmeringbahn noch beizufügen.*)

*) **Jährliche Unterhaltungs-Kosten der Semmering-Bahn.**

	Unterbau.		Oberbau.				Hochbau.		Bahn-abschluss.		Ausserordentl. Ausgaben.		Summe.	
	Betrag.	pr Bahnmeile.	Lohn.	Material.	Zusammen.	pr Bahnmeile.	Betrag.	pr Bahnmeile.	Betrag.	pr Bahnmeile.	Betrag.	pr Bahnmeile.	Betrag.	pr Bahnmeile.
Vom 1. Aug. 1854 bis Ende Juli 1855	10000	1810	40000	30000	70000	12769	6000	1090	1000	182	8100	1480	95100	17331
„ 1. „ 1855 „ „ „ 1856	10000	1810	40000	40000	80000	14572	6000	1090	1000	182	8000	1455	105000	19109
„ 1. „ 1856 „ „ „ 1857	10700	1940	40800	69000	109800	20000	11400	2070	1000	182	12200	2219	145100	26411
„ 1. „ 1857 „ „ „ 1858	15080	2742	37600	71400	109000	19854	11500	2090	1500	273	3820	695	140900	25654
„ 1. „ 1858 „ „ „ 1859	22890	4162	37600	133300	170900	31113	11100	2020	1000	182	3310	602	209200	38079
„ 1. „ 1859 „ „ „ 1860	26482	4810	46366	232409	278775	50780	7994	1449	653	119	10035	1843	323939	59001
„ 1. „ 1860 „ „ Decbr. 1860	8447	3684	14908	101140	116048	50637	5819	2539	579	252	493	214	131386	57326
Im Jahre 1861	10534	1915	26504	291669	318173	57849	5762	1047	2786	506	3829	696	341084	62013
„ „ 1862	8623	1568	43470	165908	209378	38068	6920	1258	3338	606	5607	1019	233866	42519
„ „ 1863	11429	2078	25302	131275	156577	28468	3927	715	1118	203	2736	497	175797	31961
„ „ 1864	14884	2706	22118	100603	122721	22313	2702	491	1110	202	4425	805	145842	26517
Kosten in 10⁵/₁₂ Jahren	149069	—	374668	1366704	1741372		79134	—	15084	—	62555	—	2047214	—
Durchschnitt pr. Jahr	14311	2602	35968	131204	167172	30395	7597	1381	1484	263	6005	1092	196533	35733

Unterbau fl. 14311 und pr. Meile fl. 2602.
Oberbau fl. 167172 „ „ „ fl. 30395.
Hochbau fl. 7597 „ „ „ fl. 1381.
Bahnabschluss fl. 1448 „ „ „ fl. 263.
Ausserordentl. Ausgaben . . . fl. 6005 „ „ „ fl. 1092
Geschäftsleitung fl. 8000 „ „ „ fl. 1455.

Summa fl. 204533 und pr. Meile fl. 37188.

67. Referat über die Frage: (I. Nachtrag Nr. 9.)

Welche Erfahrungsresultate liegen über das Maass des Widerstandes der Eisenbahnfahrzeuge in den Curven vor?

(Referent: Königl. Direction der Sächsich-Oestlichen Staatsbahn.)

Die Frage ist, soweit zur Kenntniss des Referenten gekommen, antwortlich berührt worden, von den Verwaltungen der:

Thüringischen Eisenbahn,
Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn,
Saarbrücken-Trier Eisenbahn,
Rhein-Nahe Eisenbahn,
Sächs.-Westl. Staatseisenbahnen,
Sächs.-Oestl. Staatseisenbahnen
Neisse-Brieger Eisenbahn,
Preussischen Ostbahn,
Braunschweigischen Staatsbahn,
Westphälischen Eisenbahn,
Magdeburg-Leipziger Eisenbahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Graz-Köflacher Eisenbahn,
Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.
Wilhelmsbahn.

19 andere Verwaltungen haben die Frage mit Stillschweigen übergangen.

Dass auf Lösung der Aufgabe einer einigermassen genügenden Beantwortung dieser Frage wohl im Hinblick auf die damit verknüpften Schwierigkeiten, verhältnissmässig wenig Thätigkeit gewendet worden ist, dafür giebt der Umstand Zeugniss, dass von obigen 15 Verwaltungen 9 die Frage kurz mit der Bemerkung, dass zu ihrer Beantwortung keine Beobachtungen, Erfahrungen oder Versuche vorliegen, von der Hand weisen.

Die Thüringische Eisenbahn hat einen Versuch mit einem Dynamometer angestellt, durch die sich eine Differenz, zwischen dem Widerstande in gerader Linie und in der Curve von 1500′ (= 471$^{m.}$) und darüber, nicht herausstellte. Sie

Ferner aus dem Bericht vom Maschinendirector Desgrange in Mémoires de la Sociète des Ingenieurs civils 1865. April.

Vergleichung der Betriebskosten von der Semmeringbahn mit andern Strecken der Oesterreich. Südbahn.

(per Zug-Kilometer.)

Bezeichnung der Bahnstrecken.	1859.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	Bemerkungen.
	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	
Semmeringbahn allein*)	—	2,85	2,40	2,29	2,155	1,885	*) Von 1860 bis 1864 hat die Belastung der Züge um 50 o/o zugenommen.
Angrenzende Strecken der Südbahn .	—	1,89	1,42	1,39	1,238	1,034	
Bahnlinien der Südbahn zusammen .	3,016	1,99	1,48	1,41	1,292	1,069	
Venetische und Tyroler Linien . . .	1,20	1,13	1,07	0,78	0,72	0,742	

Vergleichung des Brennmaterialverbrauchs auf der Semmeringbahn von 1860—1864.

Jahr.	Coaks. Kilogramm.	Zug-Kilometer.	Locomotiv-Kilometer, das Rangiren auf den Bahnhöfen inbegriffen.	Verbrauch per Zug-Kilometer.	Verbrauch per Locomotiv-Kilomet.	Bemerkungen.
1860	15380997	425969	468465	36 Kilogr.	32 Kilogr.	Man verwendet die Leobener Braunkohle, deren Heizkraft 65 % der Steinkohle beträgt. Man sieht, dass wenn die Last um 50% zunimmt der Verbrauch an Brenmaterial, um 30 % abgenommen hat.
1861.	11387009	349730	382516	32 „	29 „	
1862.	8332543	300717	309448	27 „	26 „	
1863.	7129978	269826	295414	26 „	24 „	
1864.	7335709	290779	320402	25 „	22,8 „	

schliesst aus Abnutzung der Bandagen, auf der sehr gekrümmten Werrabahn auf den grösseren Widerstand in deren engen Curven. Die Königlich Sächs.-Oestl. Staatsbahn hat Versuche mit einem Gewichtapparate angestellt, die seiner Zeit veröffentlicht worden sind.

Die Königl. Preussische Ostbahn hat noch nicht zum Schluss gelangte Versuche mit einem Holzt'schen Dynamometer angestellt, desgleichen auf Anordnung des Königlich Preussischen Ministeriums für Handel und Gewerbe die Westphälische Eisenbahn. Auch diese Versuche sind noch im Gange. Auf der Kurfürst Friedrich Wilhelms Nordbahn hat man bemerkt, dass Curven stärkere Widerstände als Steigungen geben: „man sollte also bei neu zu erbauenden Eisenbahnen empfehlen, eher Steigungen als Curven zu erbauen."

Die Oesterreichische Staaatseisenbahn-Gesellschaft äussert: „Es wurde bisher angenommen, dass der Zugswiderstand nahezu im Verhältniss der Abnahme des Radius wachse und dass derselbe bei 100 Klafter (189,^{m}6) Radius ca. das Doppelte des Widerstandes in gerader Bahn sei.

Der Zugswiderstand wird schätzungsweise auf der Steyerdorfer Kohlenbahn, wo fast nur Radien von 60 Klaftern (= 113.^{m}76) vorkommen, für die Horizontale zu $^1/_{150}$ der Last angenommen, womit man der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürfte. Die Widerstandszunahme in Curven von 300 Klafter (= 568,^{m}8) und mehr liegt bereits innerhalb der Grenze der Schwankungen des Widerstandes in gerader Bahn und kann dieser Einfluss somit nur schwer constatirt und ziffermässig nachgewiesen werden." *)

Damit schliessen die wenigen und die Angelegenheit nur wenig fördernden Aeusserungen in Betreff der Beantwortung dieser Frage, die sich somit als eine noch völlig offene der Aufmerksamkeit der Techniker empfehlen dürfte.

Bei der Dresdener Versammlung wurde das Referat gebilligt, und die Frage als eine offene erklärt.

68. Referat über die Frage: (II. Nachtrag B. 10.)

Welche Mittel und Einrichtugen, respective Vereinbarungen sind zu treffen, das viele Rangiren der Güterzüge auf den Bahnhöfen, die dabei vorkommenden Zerstörungen der Betriebsmittel und die Verluste an Menschenleben zu verhüten?

(Referent: Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.)

Beantwortungen:

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft. Das Rangiren der Güterzüge ist unvermeidlich und wächst mit der Ausdehnung des Eisenhahnnetzes, besonders der Uebergabe an den Grenzstationen wegen.**)

Königl. Saarbrücker und Rhein-Nahe Eisenbahn. Mittel zur Verminderung des vielen Rangirens sind:

Trennung des Transit-Verkehrs vom Localverkehre, beide in besonderen Zügen.

Züge mit Transitgütern haben dann sehr wenig zu rangiren, und Local-Frachtzüge verkehren langsamer mit entsprechenden Aufenthalten.

Gegen Unfälle beim Rangiren:

a. helle Beleuchtung,
b. besonders gewandte Manipulenten unter Verantwortung,
c. verlässliche Weichensteller,
d. nie Wagen abstossen, sondern stets bis an den bestimmten Platz schieben,
e. nie zwischen die Buffer treten, sondern nach erfolgtem Stillstand unter den Buffern ins Geleise treten,
f. nie Bewegung eintreten lassen, so lange ein Mann zwischen den Wagen im Geleise sich befindet.

Westphälische Eisenbahn. Trennung des Local-Güterverkehrs vom Transit-Verkehre in besonderen Zügen, — Erstere langsam. Ueberhaupt: Vorsicht, Controle und systematisches Vorgehen.

Kleine zweckmässig placirte Drehscheiben sind für den Rangirdienst sehr nützlich. *)

Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Strenge Controle, dass das An- und Abkuppeln der Wagen nur während des gänzlichen Stillstandes geschehe, giebt den wirksamsten Schutz gegen Unfälle.

Rheinische Eisenbahn. Legt den Schwerpunkt in die zweckmässige Anlage der Waarenbahnhöfe und empfiehlt insbesondere das Drehscheiben-System der französischen, englischen und belgischen Bahnen, welches die Theilung und Zusammenstellung mit dem Minimum von Zeit- und Kraftaufwand gestattet.

Dabei wird vorherrschend mit Pferde- und Menschenkraft operirt, während das in Deutschland meist angewendete Weichen-System vorherrschend die theure und sicherheitsgefährlichere Rangirung mit Locomotiven bedingt.

Ausserdem hat schon die Einreihung der Wagen nach Stationen in der Reihe zu geschehen, wie selbe wieder abzustellen sein werden.

Gute Bahnhofsanlagen und gute Instruirung der Beamten.**)

*) Die Oesterreich. Südbahn bemerkt noch:

«Wir haben in dieser Richtung einige Versuche gemacht, da jedoch unsere Erfahrungen noch unvollständig sind, so können dieselben zur Zeit noch nicht als Grundlage einer motivirten Mittheilung dienen.»

**) Braunschweig'sche Eisenbahn. Das unvermeidliche Rangiren kann vermindert werden, wenn auf den Abgangsstationen die Güterwagen nach der Reihe der Bahnen und Stationen gruppenweise zusammengestellt werden und die unterwegs in die Güterzüge aufzunehmenden Wagen möglichst sofort bei den einzelnen Wagengruppen eingereiht, oder unmittelbar hinter die Locomotive eingehängt werden, damit diese Fahrzeuge auf einer Hauptstation entweder einzeln abgegeben, oder den weitergehenden Wagengruppen angeschlossen werden können.

*) Sächsisch-Oestliche Staatsbahn. Die Wurzel des Uebels liegt in der Ausdehnung der deutschen Bahnhöfe, die wieder in der von Braunschweig 1842 ausgegangenen Construction langer Betriebsmittel begründet ist, wodurch sich die ausgedehnte Anwendung von Drehscheiben und Schiebebühnen zum Rangiren der Züge verbietet. — Unfälle auf den Stationen und Zerstörung und Beschädigung an den Betriebsmitteln werden sich ganz proportional der Frequenz und Ausdehung der Stationen vermehren.

**) Sächsisch-Westliche Staatsbahn. Durch zweckmässige Geleisanlagen können die Rangirarbeiten sehr erleichtert werden. Mittel dieselben ganz zu vermeiden dürfte es schwerlich geben.

Königl. Hannoversche Eisenbahn-Verwaltung. Hält bei dem jetzigen Betriebs-System eine Vereinbarung zur Verminderung des Rangirens für unthunlich.

Königl. Preuss. Ostbahn. Hält das Drehscheibensystem für ein entsprechendes Mittel zur Verminderung des Rangirens.*)

Oberschlesische, Breslau-Posen-Glogauer und Stargard-Posener Bahn. Theilung der Züge, respective Formirung derselben nach Transit- und Local-Verkehr, — zweckmässige Bahnhofsanlage und tüchtige Stations-Beamte.

Bayerische Ostbahn. Einstellen der Wagen nach der Reihenfolge der Stationen, wofür das Personal ein Verzeichniss erhält.

Vorsichtiges Manövriren, strengstes Verbot während der Bewegung an- und abzukuppeln, und hauptsächlich Verantwortlichkeit zum Ersatze für alle Beschädigungen ohne Nachsicht. — Letzteres am wirksamsten befunden.

Berlin-Stettiner Eisenbahn. Drehscheibensystem anstatt der Weichen und vierrädrige Wagen.

Wilhelms-Bahn. Besondere Rangir-Bahnhöfe und das Drehscheibensystem.

Neisse-Brieger Eisenbahn. Vereinbarungen über die Reihenfolge der Wagen, — langsame Bewegungen beim Rangiren, — gute Signale, und zur Sicherheit, dass sie richtig verstanden sind, deren Wiederholung mit der Dampfpfeife.**)

Thüringische Eisenbahn. Hält dafür, dass bei der grossen Verschiedenheit der localen Verhältnisse Allgemein Gültiges sich nicht aufstellen lasse.

Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn. Umsicht des Stations-Vorstehers, Aufmerksamkeit des manipulirenden Personales, genügende Zahl und Bedienung der Bremsen.

Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn. Durchgehende Güterzüge und Localgüterzüge — präcises Commando beim Rangiren durch umsichtige und erfahrene Beamte.

Graz-Köflacher Eisenbahn. Empfiehlt Drehscheiben-Anlagen.

Berlin-Hamburger Eisenbahn. Empfiehlt vollkommene Trennung des Personen- und Güter-Verkehrs, — dann die Anlage von kleinen Drehscheiben.

Beschluss.

«Es werden folgende Mittel zur Verminderung des vielen Rangirens und zur Vermeidung der dabei vorkommenden Unfälle und Beschädigungen empfohlen:

1) Das Drehscheibensystem ist je nach den Orten der Transporte unter Umständen sehr zu empfehlen. Um dasselbe durchführen zu können, ist im Plenum der Antrag zu stellen, 6 und 8rädrige Güterwagen ferner nicht mehr zu beschaffen, die vorhandenen nach und nach zu beseitigen und für den Radstand der 4rädrigen Güter-Wagen ein Maximal-Maass einzuführen.

2) Trennung der Züge nach Transit- und Local-Verkehr.

Ausserdem wird empfohlen:

a. Gute Beleuchtung der Bahnhöfe und zwar dringend empfohlen.

b. Thunlichste Concentrirung des Rangirgeschäftes auf einzelnen dazu besonders geeigneten resp. anzulegenden Rangirbahnhöfen.»

*) Niederschlesich-Märkische Bahn. Unnöthiges Rangiren wird vermiethen, wenn einzelne an einander grenzende Bahngruppen Vereinbarungen dahin treffen, dass die Züge nur für die zwischen 2 Hauptpunkten befindliche Strecke rangirt, laufen dürfen. Für den localen Verkehr zweckentsprechender Bahnhofsanlagen, namentlich Anlagen und Verwendung zahlreicher Drehscheiben auf Güterbahnhöfen dürfte das kostspielige Geschäft des Rangirens wesentlich erleichtern.

**) Frankfurt-Hanauer Bahn. Zur Vermeidung des Rangirens der Güterzüge sind vor Allem die Wagen beim Abgange der Züge und beim Zugange auf Zwischenstationen nach der Reihenfolge der Stationen einzustellen, und dabei auch die Güter, welche in den Hallen und die, welche im Freien zu entladen sind, abzusondern.

Für Endstationen und Knotenpunkte der Bahnen, wie in Frankfurt a. M., wo 7 verbundene Bahnen zusammentreffen, wird es nie gelingen, durch Vereinbarung eine allgemein annehmbare Hülfe zu schaffen. Viele und zweckmässig verbundene Geleise in den Bahnhöfen selbst, scheinen allein dem schwierigen Geschäfte Erleichterung zu verschaffen.

D. Signalwesen.

69. Referat über die Fragen: (C. 1, 2, 3, 4.)

(Referent: Königl. Direction der Sächsisch-Oestlichen Staatsbahnen.)

Frage 1. Welche Constructionssysteme der elektromagnetischen Apparate verdienen den Vorzug?

Meinungsäusserungen zur Beantwortung dieser Frage sind zur Kenntniss des Referenten gekommen von der

Berlin-Stettiner Eisenbahn,
Thüringischen Eisenbahn,
Theiss-Eisenbahn,
Badischen Staatsbahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Cöln-Mindener Eisenbahn,
Galizischen Carl-Ludwigs Bahn,
Bayerischen Staatsbahn,

Hannoverschen Staatsbahn,
Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn,
Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn,
Saarbrücken-Trier Eisenbahn,
Berlin-Anhaltischen Eisenbahn,
Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn,
Oberschlesischen Eisenbahn,
(Breslau-Glogauer Eisenbahn,
Stargard-Posener Eisenbahn,)
Bayerischen Ostbahn,
Sächsisch-Westlichen Staatsbahn,
Sächsisch-Oestlichen Staatsbahn,
Rheinischen Eisenbahn,
Preussischen Ostbahn,
Neisse-Brieger Eisenbahn,
Berlin-Hamburger Eisenbahn,
Braunschweiger Staatsbahn,
Magdeburg-Leipziger Eisenbahn,
Graz-Köflacher Eisenbahn,
Nassauischen Staatsbahn,
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn,
Wilhelmsbahn,
Westphälischen Eisenbahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn.

Die Verwaltungen dieser sämmtlichen Bahnen haben sich mit Ausnahme von zweien: der der Bayerischen Ostbahn und der Neisse-Brieger Bahn, welche die Frage unentschieden lassen, dahin ausgesprochen, dass dem Morse'schen Apparate der Vorzug vor allen anderen für die Zwecke des Eisenbahndienstes zu geben sei. Viele von ihnen haben auf ihren Linien, bei deren Betriebe Fardely'sche, Kramer'sche und Siemens' und Halske'sche Apparate im Gange waren, dieselben gegen Morse'sche schon vertauscht, oder stehen im Begriff dies zu thun.

Auf einigen Bahnen, z. B. der Königlich Bayerischen und der Cöln-Mindener, werden indess die Morse'schen Apparate nur auf den Hauptstationen verwendet, während auf den Zwischenstationen noch Kramer'sche, bez. Siemens' und Halske'sche Apparate benutzt werden.

Ausdrücklich geben alle diejenigen Verwaltungen, welche sich darüber aussprechen (mit Ausnahme der Preussischen Ostbahn), den sogenannten Schlagschreibern, d. h. den Apparaten, welche mit lautem Ton arbeitend, die Zeichen in Papierstreifen drücken, vor den Farbenschreibern den Vorzug, die ohne Geräusch, die Zeichen durch Färbung oder chemische Zersetzung hervorbringen.

Eben so neigt sich die Meinung der wenigen Verwaltungen die sich über diese Specialität äussern, dahin, dem sogenannten „ruhenden Strome“ zum Betriebe der Apparate den Vorzug vor dem momentanen (sog. Arbeits-) Strome zu geben. *)

Die hauptsächlichsten Gründe, welche für die Vorzüglichkeit des Morse'schen Systems von den betreffenden Verwaltungen, mehr oder weniger vollständig angeführt werden, sind folgende:

a. Der Apparat fixirt die Depesche.
b. Er übertrifft an Schnelligkeit der Arbeit alle anderen.
c. Durch seine Anwendung wird es thunlich, alle Apparate einer Bahn mit einer Batterie zu betreiben.
d. Der Apparat gestattet das directe Telegraphiren auf jede im Eisenbahndienste erforderliche Distanz, mit verhältnissmässig geringen Kräften.
e. Der Apparat ist der verhältnissmässig einfachste, solideste und in seiner Wirkung sicherste. Reparaturen ist er am wenigsten unterworfen.

Zum Nachtheile des Morse'schen Systems wird folgendes erwähnt, dabei aber fast allenthalben hervorgehoben, dass diese Nachtheile sich in der Praxis als weit weniger bedeutsam gezeigt hätten, als es den Anschein haben möchte.

aa. Ehe es möglich ist mit dem Morse'schen Apparate verständliche Zeichen zu geben, muss der mit Behandlung des Apparates Beauftragte Schriftsprache und Manipulation des Apparates bis zur Geläufigkeit studiren, wozu, je nach der Capacität des Betreffenden, mehr oder weniger Zeit gehört.

Die Einfachheit dieser Schrift und dieser Manipulation hat dies Studium aber, wie die Praxis zeigt, selbst Individuen von untergeordnetem Bildungsgrade, so leicht gemacht, dass kein Hinderniss der Anwendung des Apparates selbst auf kleinen Zwischenstationen daraus erwächst.

bb. Da die Schriftzeichen bei diesem Apparate mit der Hand gebildet werden, so haben sie die Mängel der Handschrift an sich, d. h. sie erscheinen zuweilen undeutlich, und durch Conjecturen über die Bedeutung der Zeichen sind schon Missverständnisse herbeigeführt worden. Durch präcise Instruction der Beamten, in allen Fällen von Bedeutung jeden Zweifel durch Anfrage aufzuklären, ist auch dieser Nachtheil auf ein Minimum zu reduciren.

Dem sogenannten „Schlagschreiber“ wird von der Mehrzahl der sich darüber auslassenden Verwaltungen deshalb der Vorzug vor dem Farbeschreiber gegeben, weil er, so zu sagen die Vortheile des Sprechens und Schreibens vereinigt, nicht allein durch sein Geräusch auf seine Thätigkeit aufmerksam, sondern dem geübten Ohre es sogar möglich macht, Depeschen öfter vorkommenden Inhalts zu verstehen, ohne dass der Beamte es nöthig hätte, den Schriftstreifen anzusehen.

Sodann ist er auch frei von allen den Complicationen und Mishelligkeiten, welche die Anwendung von Farbe oder chemisch bearbeitetem Papier im Gefolge hat.

Der sogenannte „ruhende Strom“ hat als der für den Betrieb der Eisenbahn-Telegraphen geeignetste sich fast die allgemeine Stimme dadurch erworben, dass er eine ausserordentliche Abminderung und Vereinfachung der Batterie-Einrichtungen ge-

*) Auch die Oesterr. Südbahn u. Niederschles.-Märkische Bahn haben sich wegen der Einfachheit, Verlässlichkeit und Schnelligkeit der Mittheilungen für das Morse'sche System ausgesprochen.

Letztere bemerkt ausserdem noch: «Das Bewusstsein der Telegraphen-Beamten, dass bei Recherchen über Verstümmelungen von Depeschen der Schuldige klar zu ermitteln ist, veranlasst dieselben zu grösserer Achtsamkeit. Ueberdiess ist die Untersuchung vorgekommener Versehen einfacher und ohne Weitschweifigkeit leicht und klar zu Ende zu führen.»

stattet und den grossen Vortheil gewährt, Apparate an beliebiger Stelle der Bahn einschalten zu können, ohne eine Batterie mitführen zu müssen. Der factische Materialverbrauch ist zwar hier grösser als beim sogenannten „Arbeitsstrom," wird aber durch die Abminderung der Zahl der nöthigen Elemente sehr reichlich aufgewogen.

Die Bahnverwaltungen, die sich nicht bestimmt für den Morse'schen Apparat ausgesprochen haben, die der Bayerischen Ost- und Neisse-Brieger-Bahn, erklären, dass die auf ihren Linien in Dienst befindlichen Siemens und Halske'schen Apparate allen Bahnzwecken sehr wohl entsprechen.

Die Königlich Preussische Ostbahn, die übrigens allein den sogenannten Schwarzschreibe-Apparaten den Vorzug vor den Schlagapparaten giebt, weil sie mit sehr geringen Stromstärken arbeiten, führt an, dass es seit der Einführung dieser Apparate (15. Juli 1864) ungefähr 20 Mal nothwendig geworden sei, Apparate auf offener Strecke in den Ruhestrom einzuschalten, und dass nicht ein einziges Mal der Zweck nicht vollständig erreicht worden sei.

Beschluss.

A. Der Morse'sche Schreib-Apparat mit hörbarem Arbeitston als die für den Eisenbahndienst passendste Telegraphen-Vorrichtung anerkannt und

B. der sogenannte „Ruhestrom" zum Betriebe desselben empfohlen wird.

Frage 2. Ist es nothwendig, bei Eisenbahnen die elektrischen Läutewerke einzuführen? und sind die optischen Telegraphen neben den Läutewerken beizubehalten?

Meinungsäusserungen zur Beantwortung dieser Frage sind zur Kenntniss des Referenten gekommen von der Verwaltung der

Berlin-Stettiner Eisenbahn,
Thüringischen Eisenbahn.
Badischen Staatsbahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Cöln-Mindener Eisenbahn,
Galizischen Carl-Ludwigs-Bahn,
Königlich Bayerischen Staatsbahn,
Königlich Hannoverschen Staatsbahn.
Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn,
Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn,
Saarbrücken-Trierschen Eisenbahn,
Berlin-Anhaltischen Eisenbahn,
Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn,
Oberschlesischen Eisenbahn,
(Breslau-Glogauer Eisenbahn,
Stargard-Posener Eisenbahn,)
Bayerischen Ostbahn,
Sächsisch-Westlichen Staatsbahnen,
Sächsisch-Oestlichen Staatsbahnen,
Neisse-Brieger Eisenbahn,
Königlich Preussischen Ostbahn,
Berlin-Hamburger Eisenbahn,
Braunschweigischen Staatsbahn,
Magdeburg-Leipziger Eisenbahn,
Graz-Köflacher Eisenbahn,
Nassauischen Staatsbahn,
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn,
Wilhelms-Bahn,
Westphälischen Bahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn.

Von diesen Bahnverwaltungen hat sich keine gegen Einführung der elektrischen Glockenwerke ausgesprochen, 25 haben die Einführung wünschens- oder empfehlenswerth, 3 sogar nothwendig genannt, 1 erkennt ihre Nothwendigkeit nur bedingungsweise an, 1 hält ein bestimmtes Urtheil zurück.

Die Beibehaltung der optischen Telegraphen neben den elektrischen Glocken betreffend, so sind von obigen 30 Verwaltungen 26 unbedingt dafür, 1 hält dieselbe für nicht erforderlich, 1 optische Signale neben den elektrischen nur bedingungsweise für nöthig, 2 enthalten sich der Aeusserung darüber. *)

Die Hauptgründe für Einführung der elektrischen Glockenwerke sind:

a. die Unzulässigkeit der blos optischen Signale, vermöge deren Abhängigkeit von jedem Einzelnen der vielen Signalgeber;
b. die Unzuverlässigkeit der blos optischen Signale unter atmosphärischen Einflüssen;
c. die Absorption von Arbeitskräften durch die blos optischen Signale;
d. die sich auch dem Unaufmerksamen aufdringende Avertirung durch den Schall;
e. die sichere Transmission des Signals von Station zu Station, ohne Beanspruchung einer Leistung durch das Bahnpersonal.

Für die genügende Besorgung des Bahnsignaldienstes durch die Glocken sprechen zwar besonders die 17jährigen Erfahrungen der Thüringer Bahn, indess halten doch, wie erwähnt, die bei weitem meisten Bahnverwaltungen, im Hinblick theils auf physikalische und mechanische Störungen, die elektrische Glockenapparate erleiden können, auf die Gewohnheiten der Personale und des Publicums und das spurlose Weitergehen eines

*) Auch die Leipzig-Dresdener und Niederschlesisch-Märkische Bahn sind für Einführung der elektrischen Glockenwerke unter Beibehaltung der optischen Signale. Letztere bemerkt noch: «Die optischen und electrischen Signale müssen sich ergänzen, so dass bei Gewitterluft oder sonstiger Störung des elektrischen Stromes die ersteren immer von grossem Belang bleiben.»

Die Oesterr. Südbahn dagegen hat bei Einführung der elektrischen Glockensignalapparate die optische Signalisirung beseitigt. Dieselbe bemerkt dabei: «dass die Glockensignale ein um wenigstens 40% wohlfeileres Signalisirungsmittel sind, als die optischen Telegraphen, besonders weil letztere eine weit grössere Zahl Wächter, als für die Bahnüberwachung selbst nothwendig sind, erfordern. Dazu kommt noch die Beleuchtung und Erhaltung der Signalmittel.»

acustischen Signales, theils endlich auf die wünschenswerthe Controle der Aufmerksamkeit des Bahnpersonals, die Beibehaltung optischer Signale neben den Glockensignalen, theils für sehr wünschenswerth, theils für nothwendig.

Die verschiedenen Bahnverwaltungen fassen aber unter dem Begriffe „optische Telegraphen" Verschiedenes zusammen, nämlich erstens solche Signalvorrichtungen, die sich zum selbstständigen Weitergeben von Nachrichten eignen, zweitens solche, welche gleichsam nur zur Fixirung des acustischen Signales dienen, drittens endlich solche rein localer Natur, durch die an einer bestimmten Stelle einer Bahn, in Folge des Glockensignals, dem Bahnpersonal und dem Publicum gewisse, auf örtliche Verhältnisse bezügliche Zeichen gegeben werden, wie die, welche die Stellung der Weichen, Drehscheiben, Wasserkrahne, Drehbrücken und den Zustand der Stationen etc. bezeichnen.

Behält man erstere bei, wie auch nur wenige Bahnverwaltungen wünschen, so verliert man den ganzen Vortheil der Verminderung der Arbeitskräfte, die durch Einführung der acustischen Signale herbeigeführt werden soll, verliert die Abminderung der Signalpostenstellen und mischt in den Betrieb wieder die sämmtlichen Chancen für Missverständnisse, die aus der Unaufmerksamkeit eines Einzelnen für das Ganze erwachsen.

Deshalb verstehen bei weitem die meisten Bahnverwaltungen unter denjenigen optischen Signalen, welche nach der Einführung der Glockensignale beizubehalten sein würden, solche einfache Zeichen, die, im Verfolg der Glockensignale, vom Bahnpersonale gegeben werden und durch die dessen Dienstfertigkeit und das Vernehmen des elektrischen Signals dem Zugpersonale beglaubigt und den localen Bedürfnissen und Gewohnheiten des Betriebs Rechnung getragen wird. Diese Signale sind von einander unabhängig, können daher in beliebigen Distanzen und an Punkten, die nicht von einander sichtbar zu sein brauchen, stehen und absorbiren Arbeitskraft und Aufmerksamkeit des Bahnpersonals nur im Augenblicke des Auftretens des elektrischen Signals.

Das Beibehalten der Füglichkeit, optische Signale durchzugeben, empfehlen die Neisse-Brieger und Magdeburg-Wittenbergesche Bahn, im Hinblick auf die Störungen, welchen die elektrischen Werke unterliegen, wohingegen die Bayerische Ostbahn die Nothwendigkeit der Anlage elektrischer Glocken auf Bahnstrecken anzweifelt, auf denen man die Linie auf circa 5000 Fuss hin allenthalben übersehen kann.

Beschluss.

„Die Anlage von elektrischen Glockenwerken zum Geben der durchgehenden Signale erscheint wünschenswerth und zweckmässig, dabei sind aber optische Signalvorrichtungen beizubehalten, durch die der Verständigung zwischen Maschinen-, Zug- und Bahnpersonal, der Controle der Aufmerksamkeit der letzteren, localen Betriebsbedürfnissen und den Gewohnheiten des Publicums in entsprechender Weise Rechnung getragen werden könne."

Frage 3. Ist es empfehenswerth, für die optischen Signale allgemein dieselben Farben einzuführen und zwar: roth für Anhalten, grün für Vorsicht, weiss für Ordnung?

Antwortlich auf diese Frage haben sich, so weit zur Kenntniss des Referenten gekommen, geäussert: die Verwaltung der

Berlin-Stettiner Eisenbahn,
Thüringischen Eisenbahn,
Theiss-Eisenbahn,
Badenschen Staatsbahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Cöln-Mindener Eisenbahn,
Galizischen Carl-Ludwigs-Eisenbahn,
Bayerischen Staatsbahn,
Hannoverschen Staatsbahn,
Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn,
Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn,
Saarbrücken-Trierschen Eisenbahn,
(Rhein-Nahe Eisenbahn,)
Berlin-Anhaltischen Eisenbahn,
Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn,
Oberschlesischen Eisenbahn,
(Breslau-Glogauer Eisenbahn,
Stargard-Posener Eisenbahn,)
Bayerischn Ostbahn,
Königl. Sächs.-Westl. Staatsbahnen,
Königl. Sächs.-Oestl. Staatsbahnen,
Rheinischen Eisenbahn,
Neisse-Brieger Eisenbahn,
Preussischen Ostbahn,
Berlin-Hamburger Eisenbahn,
Braunschweigischen Staatsbahn,
Magdeburg-Leipziger Eisenbahn,
Graz-Köflacher Eisenbahn,
Nassauischen Staatsbahn,
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn,
Wilhelmsbahn,
Westphälischen Bahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn.

Die Frage haben, in Bezug auf die Zweckmässigkeit der Verwendung der drei Farben zur Kundgebung jener drei Begriffe, von diesen 30 Verwaltungen 29 rückhaltlos bejahend beantwortet und nur die Thüringische Eisenbahn äussert, in Betreff der Brauchbarkeit der grünen Farbe für Signalzwecke, noch einige Zweifel.*)

Diese 29 Verwaltungen erklären daher den Ausdruck der Begriffe: Sicherheit, Ordnung, ungestörte Fahrt durch Weiss; Unsicherheit, Zweifel, Störung, langsame Fahrt durch Grün; Gefahr, Hemmniss, Halt durch Roth für zweckentsprechend und empfehlenswerth.

Weniger bestimmt sprechen sich die Verwaltungen in Bezug auf die Einführung übereinstimmender Signale auf den ver-

*) Auch die Leipzig-Dresdener, Niederschles.-Märkische und Oesterr. Südbahn haben diese Frage bejahend beantwortet.

schiedenen Bahnen aus. Nur wenige erklären sie für nothwendig, einige nennen sie für empfehlenswerth, die meisten nur wünschenswerth.

Die Gründe, welche für die Zweckmässigkeit der Benutzung der drei Farben für den Ausdruck der drei Begriffe angegeben worden, sind folgende:

Weiss ist das am weitesten sichtbare und im gewöhnlichen Leben fast allein verwendete Licht. Als Signal für Ordnung, ungehinderte, schnelle Fahrt etc. verwendet, verkündet es daher den ordnungsmässigen Zustand am Weitesten hinaus und die Verwechslung des Signallichtes mit andern, zufällig in gleicher Richtung erscheinenden Lichtern, kann daher zu keinen übeln Consequenzen führen.

Roth hat nächst dem weissen Lichte die meiste raumdurchdringende Kraft, unterscheidet sich sehr präcis und unter allen Verhältnissen von den im gewöhnlichen Leben vorkommenden Lichtern, macht sich fast unwillkürlich bemerkbar und eignet sich daher ganz besonders zur Bezeichnung des Gegentheils von Weiss: Gefahr, Hemmniss und Halt.

Grün ist, bei gleicher Flammenstärke des Signallichtes, die am wenigsten raumdurchdringende Farbe, unterscheidet sich aber deutlich von weiss und noch intensiver von seiner Complementärfarbe Roth, übertrifft auch das blaue Licht (das übrigens den Nachtheil hat, die Flamme roth erscheinen zu lassen) wesentlich an Intensität.

Es blieb also von allen Farben allein für Bezeichnung der Fälle und Zustände übrig, die nicht die Anwendung der energischsten und plötzlichsten, sondern nur mässigende, beobachtende Maassnahmen erfordern; nämlich für die Begriffe von: ungewöhnlichem Zustand, Vorsicht, Langsamfahren.

Die Gründe, welche von den Verwaltungen, die am Bestimmtesten den Wunsch nach Durchführung allgemeiner Signalsysteme aussprechen, für diesen Wunsch kund gegeben worden, beziehen sich hauptsächlich auf die Vortheile, welche bei durchgehenden Truppen-Transporten, Hilfleistungen auf fremden Bahnen und besonders auf Stationen und Bahnstrecken, die von verschiedenen Verwaltungen gemeinschaftlich betrieben werden, durch ein allgemein bekanntes Signalwesen in Rücksicht auf Sicherheit des Betriebes geboten werden würden. Mehrere Verwaltungen äussern auch, ganz abgesehen von dem Wunsche nach einem allgemeinen Signalsysteme, die betreffende Ansicht, dass es zweckmässig sein dürfte, den Laternenstützen der Wagen sämmtlicher Bahnen gleiche Construction zu geben, so dass die Zugsignale aller Bahnen an jedem fremden Wagen angebracht werden könnten.

Die wenigen Gegner eines allgemeinen Signalsystems finden in der Verallgemeinerung solcher Maassnahmen ein Hinderniss der Entwickelung der betreffenden Branchen des Betriebs.

Beschluss.

„Die Anwendung der drei genannten Farben zur Bezeichnung der drei betreffenden Begriffe ist zweckmässig und sehr empfehlenswerth; die Einführung eines gleichmässigen Signalwesens mit Einschränkung wünschenswerth."

Frage 4. Ist nach Einführung der elektrischen Läutewerke die Signalisirung der Extrazüge durch den vorhergehenden Zug noch als erforderlich zu bezeichnen?

Zur Kenntniss des Referenten sind die Ansichten folgender Verwaltungen in Betreff dieser Frage gekommen: der

Berlin-Stettiner Eisenbahn,
Thüringischen Eisenbahn,
Badenschen Staatsbahn,
Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
Cöln-Mindener Eisenbahn,
Galizischen Carl-Ludwigs-Bahn,
Bayerischen Staatsbahn,
Hannoverschen Staatsbahn,
Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn,
Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn,
Saarbrücken-Trier Eisenbahn,
(Rhein-Nahe Eisenbahn,)
Berlin-Anhaltischen Eisenbahn,
Magdeburg-Wittenbergeschen Eisenbahn,
Oberschlesischen Eisenbahn,
(Breslau-Glogauer Eisenbahn,
Stargard-Posener Eisenbahn,)
Bayerischen Ostbahn,
Königl. Sächs.-Westl. Staatsbahnen,
Königl. Sächs.-Oestl. Staatsbahnen,
Rheinischen Eisenbahn,
Neisse-Brieger Eisenbahn,
Preussischen Ostbahn,
Berlin-Hamburger Eisenbahn,
Braunschweigischen Staatsbahn,
Magdeburg-Leipziger Eisenbahn,
Graz-Köflacher Eisenbahn,
Nassauischen Staatsbahn,
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn,
Wilhelmsbahn,
Westphälischen Bahn,
Kurfürst Friedrich-Wilhelms-Nordbahn.

Sämmtliche Auslassungen der obigen 30 Verwaltungen bejahen die Frage, jedoch mit sehr verschiedenem Gewicht und sehr verschiedener Dringlichkeit. Unbedingt mit „Ja" wird sie nur von 12 Verwaltungen beantwortet, die auf den Kern zusammengezogene Antwort der anderen schwankt zwischen*)

Nicht nothwendig, aber beizubehalten;
Nicht nothwendig, aber zweckmässig;
Nicht erforderlich, aber die Sicherheit erhöhend;
Nicht durchaus nöthig, aber höchst wünschenswerth;
Beizubehalten;
Erforderlich;
Nicht zu entbehren, nothwendig.

Die für die Beibehaltung des Signals angeführten hauptsächlichen Gründe sind:

*) Auch die Leipzig-Dresdener und Niederschlesisch-Märkische Bahn bejahen diese Frage unbedingt. Die Oesterr. Südbahn hält die Signalisirung der Extrazüge durch vorhergehende Züge nur dann für nothwendig, wenn dieselben nicht früher schriftlich avisirt worden sind.

a. Die Zeit zwischen regulären Zügen wird zu Bahnunterhaltungszwecken benutzt. Zeigt also ein regulärer Zug nicht an, dass im Zwischenraume bis zum nächsten regulären Zuge ein Extrazug folge, so werden zuweilen Bahnarbeiten vorgenommen, die mit Zerstörungen der Geleise etc. verknüpft sind, und welche sich in der kurzen Zeit zwischen Glockensignal und Extrazug nicht mehr wiederherstellen lassen. Störungen und Gefahren sind dann die Folgen.

b. Bei hoher Spannung der atmosphärischen Elektricität versagen die Glocken nicht selten ihren Dienst streckenweise, ohne dass die Endstation Etwas davon gewahr wird. Auf solchen Strecken befinden sich dann, wenn der vorhergehende Zug nicht signalisirt hätte, die Bahn-Aufsichtsbeamten möglicher Weise nicht auf ihren Posten, die Barrièren wären nicht geschlossen, die Signale nicht gezogen, Weichen und Drehscheiben nicht in gehöriger Lage, wenn der Extrazug ankömmt.

c. Das vom Zuge gegebene Signal hält die Beamten auf ihren Posten, so dass sie das elektrisce Signal nicht erst dahin zu rufen braucht. Jede mit dem Extrazuge zu treffende Disposition findet das Personal vollständig dienstbereit.

d. Das Signal gestattet die bessere Ausnutzung der Zeit und Arbeitskraft bei der Bahnunterhaltung, da es den Zeitpunkt des Verkehrs eines Extrazuges, in Verbindung mit dem Glockensignale, doppelt präcisirt.

e. Es erhöht auch aus diesem Grunde die bei allem aussergewöhnlichen Verkehre doppelt gefährdete Sicherheit.

Beschluss.

«Auf Bahnen, wo sich elektrische Glockensignale befinden, wird das Signalisiren eines Extrazuges durch den vorhergehenden Zug zwar nicht kategorisch geboten, immer aber aus Gründen der Sicherheit und Oekonomie dringend zu empfehlen sein.»

70. Referat über die Frage: (C. Nr. 4.)

Ist nach Einführung der elektrischen Läutewerke die Signalisirung der Extrazüge durch den vorherhergehenden Zug noch als erforderlich anzusehen?

(Referent: Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die Ansichten fast sämmtlicher Bahn-Verwaltungen stimmen darin überein, dass die Signalisirung der Extrazüge durch den vorhergehenden Zug auch nach Einführung der elektrischen Läutewerke, wenn auch nicht unbedingt nöthig, doch sehr empfehlenswerth sei. Es wird angeführt, dass nicht immer auf sichere Signalisirung durch das Läutewerk in Folge von eintretenden Fehlern in der Leitung oder in den Apparaten gerechnet werden könne, dass selbst die optischen Telegraphen wegen Nebel und anderer Hindernisse einmal unbrauchbar sein können. Diese beiden Signalarten seien auch deshalb nicht vollkommen zweckmässig, da das Signal erst erfolgt, wenn der Extrazug bereits die vorliegende Station verlässt. Durch das Signal am vorhergehenden Zuge dagegen werde das Bahnpersonal sowohl sicher als auch frühzeitig benachrichtigt. Die Wärter können in Folge dessen ihre Geschäfte besser eintheilen, die Fahrten mit Draisinen und Bahnmeisterwagen seien sicherer, die Bahnmeister mit ihrem Arbeitspersonal endlich können bemessen, ob eine vorzunehmende Reparatur am Geleise mit den disponiblen Kräften bis zum nächsten Zuge ausführbar sei.

Die Preuss. Ostbahn macht noch einen Unterschied beim Signalisiren durch den vorangehenden Zug, ob der Extrazug unmittelbar, spätestens in Stationsabstand, folgt, oder ob bis zur Ankunft des Extrazuges noch längere Zeit vergehen wird, eine wohl nachzuahmende Massregel. Sollte jedoch ein vorhergehender Zug unterlassen haben, einen nachfolgenden Extrazug zu sigalisiren, so darf dies kein Hinderungsgrund sein, den Extrazug überhaupt vor dem nächstfolgenden fahrplanmässigen Zuge abzulassen. In solch einem Falle hat die Berlin-Potsdam-Magdburger Bahn das empfehlenswerthe Verfahren, das Bahnpersonal von dem beabsichtigten Ablassen eines nicht angemeldeten und durch den vorhergegangenen Zug nicht signalisirten Extrazuges durch ein besonderes, leicht zu unterscheidendes elektrisches Läutesignal in Kenntniss zu setzen.

Das Signalisiren eines Extrazuges durch den vorhergehenden Zug ist also beizubehalten und nach den angeführten Beispielen wohl noch zu vervollkommen, zumal da durch solch ein Signal keine Missverständnisse, Zeitverluste und Geldopfer herbeigeführt werden.

DRITTE ABTHEILUNG.

PROTOCOLLE DER TECHNIKER-CONFERENZEN UND VERSAMMLUNGEN.

A. Protocolle der vorberathenden Versammlung der technischen Commission,

abgehalten in Hamburg am 3. bis 5. Juli 1865.

Geschehen Hamburg, den 3. Juli 1865.

Gegenwärtig:

1) Von Seiten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn
Herr Professor Stummer aus Wien, als Vorsitzender;

2) Von Seiten der Grossherzoglich Badischen Verkehrs-Anstalten
Herr Oberbaurath Klingel aus Carlsruhe;

3) Von Seiten der Königlich Bayerischen Verkehr-Anstalten
Herr General-Directionsrath Exter und
Herr Ingenieur Hohenner aus München;

4) Von Seiten der Berlin-Anhalt'schen Eisenbahn-Gesellschaft
Herr Geh. Regierungsrath Fournier aus Berlin;

5) Von Seiten der Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft
Herr Baumeister Sluyterman van Langeweyde,
Herr Maschinenmeister Gruson aus Berlin;

6) Von Seiten der Königlich Hannoverschen General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen
Herr Oberbaurath Funk aus Hannover;

7) Von Seiten der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft
Herr Baurath Leopold,
Herr Baurath v. Minckwitz aus Cöln;

8) Von Seiten der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft
Herr Ober-Ingenieur Spielhagen aus Magdeburg;

9) Von Seiten der Main-Weser-Bahn
Niemand;

10) Von Seiten der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn
Herr Obermaschinenmeister Wöhler aus Berlin;

11) Von Seiten der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft
Herr Baudirector v. Ruppert,
Herr Oberinspector Wolf Bender aus Wien;

12) Von Seiten der Königlich Preussischen Ostbahn
Herr Eisenbahn-Director Loeffler,
Herr Maschinenmeister Graef aus Bromberg;

13) Von Seiten der Königlich Sächsisch-Oestlichen Staats-Eisenbahnen
Herr Staats-Eisenbahn-Director M. M. Frhr. v. Weber aus Dresden;

14) Von Seiten der Thüringischen Eisenbahn-Gesellscshaft
Herr Ober-Maschinenmeister J. Brandt aus Erfurt;

15) Von Seiten der Königl. Preussischen Westphälischen Eisenbahn
Herr Eisenbahn-Director Simon aus Münster;

16) Von Seiten der Königlich Württembergschen Eisenbahn
Herr Eisenbahn-Bahn-Bau-Dir. v. Klein aus Stuttgart;

17) Von Seiten der Herzoglich Braunschweig-Lüneburgschen Eisenbahn- und Postdirection
Herr Baurath Scheffler aus Braunschweig;

18) Von Seiten der Königlich Preussischen Oberschlesischen Eisenbahn
Herr Eisenbahn-Bau-Inspector Schultze aus Breslau;

19) Von Seiten der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft
Herr Ober-Ingenieur Berger aus Cöln;

20) Von Seiten der K. K. privilegirten Südbahn-Gesellschaft
Herr Ober-Inspector Rudolph Stradal aus Wien;

21) Von Seiten des Königlich Preussischen Handelsministeriums
Herr Regierungs- und Baurath W. Schwedler aus Berlin;

22) Von Seiten der technischen Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen
Herr Ober-Ingenieur Heusinger von Waldegg.

Zur weiteren Vorbereitung der im Laufe dieses Sommers zu Dresden abzuhaltenden Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen waren die oben verzeichneter Vertreter der die technische Commission bildenden Verwaltungen des Vereins zusammengetreten und verhandelten unter dem Vorsitze des Vertreters der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herrn Professor Stummer, wie folgt:

Zunächst erhielt der Herr Director Wolf das Wort, begrüsste die Commission als Mitglied der Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft, entschuldigte die Abwesenheit des behinderten technischen Mitgliedes dieser Direction, Herrn Geheimen Baurath Neuhaus, und wünscht den Verhandlungen einen guten Fortgang.

I. Sodann brachte der Herr Vorsitzende die Frage zur Berathung, wie die vorliegenden Geschäfte zur Vorbereitung der Techniker-Versammlung in Dresden am zweckmässigsten anzugreifen seien und vereinigte man sich nach kurzer Erörterung über folgende Geschäftsbehandlung:

1. Die von 19 Verwaltungen eingegangenen Referate über die aufgestellten Fragen werden von der technischen Commission einer weiteren Erörterung nicht unterzogen. Dieselben werden auf Kosten des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen als Manuscript in etwa 400 Exemplaren gedruckt und nach einem gleichen Verhältnisse, wie die nicht bezahlten Exemplare der

Zeitung des Vereins bis Mitte August an die sämmtlichen Vereins-Verwaltungen versandt, wobei jedoch die kleineren Verwaltungen, deren Antheils-Verhältniss geringer wäre, drei Exemplare erhalten.

Das schriftlich eingegangene Erbieten des Buchhändlers Kreidel in Wiesbaden, des Verlegers des technischen Vereins-Organs, diese zur Techniker-Versammlung in Dresden erforderlichen Exemplare gratis liefern zu wollen, falls ihm die Referate in Verlag überlassen würden, wurde nicht angenommen, weil man commissionsseitig glaubte, zu einer solchen Veröffentlichung zunächst das Einverständniss der Verwaltungen einholen zu müssen und weil die Referate durch die Techniker-Versammlung zum Theil noch Vervollständigungen, Abänderungen und Redactions-Veränderungen erfahren würden, welche bei der Drucklegung für die Veröffentlichung zu berücksichtigen sein würden.

Ober-Ingenieur Heusinger von Waldegg aus Hannover übernahm es, die Drucklegung und Correctur der Referate, wie sie vorliegen, als Manuscript zu besorgen und sich mit dem Oberbaurath Funk daselbst über die zu wählende systematische Reihenfolge u. s. w. zu benehmen.

Im Uebrigen erklärte man sich geneigt, diese auf solche Weise vervollständigten Referate und sonstigen geeigneten Resultate der Dresdener Techniker-Conferenz dem Verleger des technischen Vereins-Organs nach Zustimmung der Eisenbahn-Verwaltungen in Verlag zu übertragen.

2. Um die Verhandlungen in der Versammlung der Techniker in Dresden thunlichst zu vereinfachen und abzukürzen, werden die sämmtlichen Verwaltungen des Vereins durch Zufertigung von Abdrücken dieses Protokolls, sowie durch ein besonderes Ausschreiben der geschäftsführenden Direction ersucht, ihre Abgeordneten zur Dresdener Versammlung zu instruiren, dass sie etwaige Zusätze, Abänderungen etc. zu den Referaten über die technischen Fragen vor ihrem Eintreffen in Dresden redigiren und dort vortragen, damit nur diejenigen Theile der Referate berathen zu werden brauchen, für welche formulirte Anträge vorliegen und angemeldet werden.

3. Hiernach wurde beschlossen, die Vorschriften für die Bau- und Betriebs-Einrichtungen der deutschen Eisenbahnen, und zwar sowohl die „Grundzüge“, wie die „Sicherheits-Anordnungen“ und „Einheitlichen Vorschriften“ in der gegenwärtigen Sitzung der technischen Commission durchzuberathen und Anträge auf Abänderungen zur Beschlussnahme für die Versammlung in Dresden dadurch vorzubereiten.

4. Um die von der Generalversammlung des Vereins zu Hannover der Techniker-Versammlung in Dresden überwiesene, von der Königlichen Direction der Preussischen Ostbahn angeregte Frage über die Einführung conformer Stützen resp. Oesen der Oberwagen-Laternen, welche mit der Einführung eines übereinstimmenden Signalsystems auf den sämmtlichen deutschen Eisenbahnen im engsten Zusammenhange steht, für die Versammlung in Dresden genügend vorzubereiten, wurde es für nothwendig gehalten, aus der technischen Commission eine Subcommission zur Bearbeitung einer vollständigen Signalordnung zu deputiren, und wurden hierzu

a. die Königliche Direction der Preussischen Ostbahn,
b. die Königliche Sächsische Staats-Eisenbahn-Direction zu Dresden,
c. die Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft,
d. die Direction der Grossherzoglich Badischen Verkehrs-Anstalten und
e. der Verwaltungsrath der K. K. privilegirten Südbahn-Gesellschaft

erwählt.

Um dieser Subcommission das nothwendige Material zuzuführen, sollen die sämmtlichen Vereins-Verwaltungen ersucht werden, den bezeichneten 5 Verwaltungen die bei ihnen bestehenden Vorschriften für das Signalisirungswesen schleunigst zu übersenden. Die Subcommission wird sodann auf Einladung der zuerst genannten Direction der Königlich Preussischen Ostbahn zusammentreten und die Resultate ihrer Berathung vor der Dresdener Versammlung sämmtlichen Vereins-Verwaltungen zusenden.

II. Als Zeitpunkt des Zusammentritts der Techniker-Versammlung in Dresden wurde von der Commission

Montag, den 11. September cr. Morgens 10 Uhr

beschlossen und von dem Vertreter der Königlich Sächsischen Staats-Eisenbahn-Direction daselbst der Conferenzsaal dieser Direction als Versammlungsort bezeichnet.

Die geschäftsführende Direction des Vereins wird ersucht, die Einladung zu dieser Versammlung thunlichst bald ergehen zu lassen.

Der Finanzrath v. Weber erbot sich, auf direct an ihn gerichtete Schreiben, für die Abgeordneten Wohnungen zu besorgen und sonstige etwaige Fragen zu beantworten.

III. In Beziehung auf die nach dem Beschlusse der technischen Commission zu Nürnberg vom 27. Januar dieses Jahres mit der Techniker-Versammlung zu verbindende Ausstellung von Zeichnungen, Modellen u. s. w. wurde von dem Herrn Vorsitzenden zunächst mitgetheilt, dass nach einem Schreiben der Königlich Sächsischen Staats-Eisenbahn-Direction zu Dresden das Königl. Sächsische Finanz-Ministerium sich bereit erklärt habe, ein Local für die Ausstellung zur Verfügung zu stellen und werde die Königl. Sächsische Staats-Eisenbahn-Direction die Aufstellung der Gegenstände besorgen, wenn ihr dieselben bis zum 4. September dieses Jahres unter ihrer Adresse in Dresden zugingen. Sehr erwünscht würde es derselben sein, wenn ihr schon früher, etwa bis zum 25. August c. eine schriftliche Anmeldung der Ausstellungsgegenstände mit der Angabe des zur Ausstellung erforderlichen Raumes zugehen könnte.

Für den Transport der Gegenstände wird jede Verwaltung selbst zu sorgen haben und wurde es allseitig als sehr erwünscht bezeichnet, die Ausstellung durch sehr interessante Gegenstände und Zeichnungen des Eisenbahnwesens, neue Constructionen, imprägnirte alte Schwellen oder Abschnitte derselben u. s. w. recht vielseitig beschickt zu sehen.

Die geschäftsführende Direction des Vereins soll ersucht werden, darüber ein Ausschreiben an sämmtliche Vereins-Verwaltungen thunlichst bald zu erlassen.

IV. Hiernächst wurde von dem Herrn Vorsitzenden mitgetheilt, es habe die Grossherzogl. Oldenburgische Eisenbahn-Commission die geschäftsführende Direction des Vereins ersucht, ihrem Mitgliede dem Baudirector Buresch die Theilnahme an der Techniker-Versammlung in Dresden gestatten zu wollen und dabei an das Präsidium der technischen Commission das Er-

suchen gerichtet, den etc. Buresch seiner Zeit zu der Versammlung einzuladen.

Ebenso wurde von der Commission das Präsidium ersucht, eine Einladung zur Versammlung an den Maschinenmeister Krauss in Zürich zu richten, welcher den Wunsch habe, an der Versammlung Theil zu nehmen und durch Erfahrungen über Kessel aus Stahlblech etc. der Versammlung interessante Mittheilungen machen könne.

V. Ueber die von der Direction der Niederschlesisch-Märkischen Bahn angeregte Frage: „ob Gepäckwagen bezüglich ihrer Dimensionen den Personen- oder Güterwagen zuzuzählen seien", beschloss die Commission, dieselbe bei der Berathung der „Grundzüge" und „einheitlichen Vorschriften" in nähere Erwägung zu nehmen und zur Beschlussfassung zu bringen.

VI. Hierauf ging man zur Berathung über die Vorschriften für die Bau- und Betriebs-Einrichtungen der deutschen Eisenbahnen über und erhob die folgenden bei der Techniker-Versammlung in Dresden zu beantragenden Abänderungen zum Beschluss:

I. Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands,

welche bei Neubauten, grösseren Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen werden.

In Beziehung auf die Maassbestimmung wurde beschlossen, dem englischen Maass durchgängig das Metermaass in Klammern beizufügen.

Zu §. 1. Anstatt der Worte «blosse Zweigbahnen bleiben sollen» wird gesetzt «Zweigbahnen oder secundaire Bahnen sind».

Zu §. 2. Das Maass der geringsten Kronenbreite wird von 15 Fuss 6 Zoll auf 13 Fuss herabgesetzt.

Zu §. 3. In Zeile 1 wird anstatt «Bahnen» gesetzt «Hauptbahnen».

Zu §. 4. Auch hier wird anstatt «Bahnen» in Zeile 1 «Hauptbahnen» eingeführt.

Ferner wird der geringste Radius der Curven für Gebirgsbahnen von 1200 Fuss auf 1000 Fuss herabgesetzt.

Zu §. 11. Das Wort «Personenzüge» soll durch gesperrte Schrift ausgezeichnet werden.

Zu §. 13. Die Worte «die festen Theile des Ausgusses» sind abzuändern in «die Ausgüsse».

Zu §. 14. Hinter dem Worte «Eisen» wird eingeschaltet «oder Stahl».

Zu §. 15. Für die Worte «zwischen 5 und 7 Zoll beträgt» wird gesetzt «nicht unter 5 Zoll beträgt».

Zu § 16. Hinter dem Worte «Schienen» wird eingefügt «bei Hauptbahnen».

Zu §. 19. In der letzten Zeile wird für das Wort «nicht» eingefügt «möglichst wenig».

Zu §. 20. Die Zahl «3000» wird in «2000» und «$1\frac{1}{2}$ Zoll» in «1 Zoll» abgeändert.

Zu §. 22. Der erste Satz von «die Befestigung» bis «können» wird weggelassen.

Zu §. 23. Hinter dem Worte «Geleises» wird eingefügt «in gerader Linie».

Zu §. 26. Der letzte Satz von «Bei» bis «zulässig» fällt weg.

Zu §. 28. Hinter dem Worte «besten» wird eingefügt, «bisher angewandten».

Zu §. 29. Dieser Paragraph wird so gefasst:

«Bei der Anwendung von Unterlagern aus Holz ist das System der Querschwellen dem der Langschwellen unbedingt vorzuziehen.»

Zu §. 30. Der Paragraph wird so gefasst:

«Bei Anwendung von Querschwellen unter den Stössen der Schienen sollen dieselben eine grössere Grundfläche haben als die Mittelschwellen.»

Zu §. 31. Der §. 31 wird so gefasst:

«Die den Schienenstössen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als es das vollkommene Unterstopfen irgend gestattet.»

«Bei einer kräftigen Laschen-Construction ist die Anwendung schwebender Stösse zu ausgedehnten Versuchen zu empfehlen.»

Zu §. 34. Anstatt der Worte «wenn» bis «sind» wird gesetzt «wenn sich die Dämme vollkommen consolitirt haben.»

Zu §. 35. In Zeile 2 und 3 fallen die Worte «und mindestens» bis «Schienenlänge» weg und wird hinter dem Worte «Steinwürfel» eingefügt «ein genügendes Gewicht haben.»

Der §. 36 fällt ganz fort.

Zu §. 39. Die Worte «mit Ausnahme sehr schiefer Brücken» fallen weg und wird am Schlusse des Paragraph hinzugefügt «wenn nicht besondere Gründe die Wahl einer soliden Eisen-Construction vortheilhafter erscheinen lassen.»

Zu §. 40. Hinter «Brücken sind» wird eingefügt «in Hauptbahnen». Im zweiten Alinea wird hinter dem Worte «eisernen» eingefügt «oder Stahl» und das vorletzte Wort «Eisen» in «Material» umgeändert.

Ferner wird diesem Paragraph als drittes Alinea hinzugefügt «Eine Prüfung dieser Brücken durch Belastung ist nothwendig.»

Zu §. 41. Hinter dem Worte «soll» wird eingeschaltet «in der Regel.»

Zu §. 44. Anstatt des wegzulassenden Wortes «Breite» wird gesetzt «Länge nahe zu» und anstatt des Wortes «vollständig» gesetzt «fast».

Zu §. 45. Dieser Paragraph wird so gefasst:

«Das Pflaster zwischen den Schienen muss ohne Wölbung ausgeführt werden.»

Zu §. 47. Dieser Paragraph wird so gefasst:

«Die Bahn ist in bestimmten Längenabschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.»

Zu §. 50. In Zeile 2 ist anstatt der Worte «durchaus erforderlich» zu setzen «zu empfehlen».

Zu §. 52. In Alinea b fallen die Worte «mit einer Geschwindigkeit von 20 Fuss in der Secunde» weg.

Zu §. 55. Die Worte «nach der Strasse hin» sind wegzulassen.

Zu §. 58. Am Schlusse ist der Satz hinzuzufügen «Für Hauptgeleise, zwischen denen Perrons anzulegen sind, ist

eine Entfernung von mindestens 17 Fuss von Mitte zu Mitte zu empfehlen».

Zu §. 62. Am Schlusse ist hinzuzufügen «oder verschlossen werden.»

Zu §. 63. Der Anfang wird so gefasst:

«Als eine zweckmässige Construction».

Zu §. 64. Im zweiten Satze ist hinter dem Worte «sind» einzufügen «in der Regel».

Zu §. 69 und 71. Hinter dem Worte «Schmiedeeisen» ist einzufügen «oder Stahl».

Zu §. 74. Anstatt «18 Zoll» ist zu setzen «15 Zoll über Schienen-Oberkante».

Zu §. 75. Anstatt der Worte «können» bis «fortbleiben» ist zu setzen «kann die Höhe der Perrons bis auf 6 Zoll ermässigt werden».

Zu §. 76. Vor dem Worte «sichtbar» wird eingefügt «weithin» und vor den Schlussworten «zu empfehlen» desgleichen eingefügt «dringend».

Zu §. 78. Hinter den Worten «Im Empfangsgebäude» wird eingefügt «grösserer Stationen», die Worte «der Post» «und eine Stube für die Schaffner» werden fortgelassen und hinter dem Worte «Wartesäle» wird einfügt «ein Damen- und ein Toilettezimmer».

Im letzten Alinea dieses Paragraph wird anstatt der Worte «der Wagenhalle» gesetzt «den Perrons» und hinter «direktem» eingefügt «womöglich».

Ferner wird dem Paragraph ein neues Alinea hinzugefügt: «In der Nähe der Perrons sind für das reisende Publicum zugängliche Trinkbrunnen zu empfehlen».

Zu §. 79. Hinter dem ersten Satze ist einzufügen «Für Hauptstationen ist eine grössere Breite der Perrons zu empfehlen».

Am Schlusse ist anstatt des Wortes «Retirade» zu zu setzen «Abtritte».

Zu §. 88. Hinter den Worten «Viehrampe ist» wird eingefügt «3 Fuss 8 Zoll hoch und». Hinter «$1\frac{1}{2}$» wird das Wort «und» weggelassen.

Zu §. 96. Am Schlusse dieses Paragraphen wird hinzugefügt:

«In den Schuppen, wo die Wagen gereinigt werden, sind Wasserleitungen zu empfehlen.»

Zu §. 102. Der Anfang wird gefasst:

«Auf jeder Haupt- und Endstation, sowie auf jeder wichtigeren Zwischenstation sind Brückenwaagen anzulegen.»

Zu §. 103. Das erste Alinea fällt weg und tritt an dessen Stelle folgender Satz:

«Die Anlage einer einzigen Central-Werkstätte ist jener von mehrern kleinern Werkstätten vorzuziehen. Dieselbe ist an einem Hauptknotenpunkte des Verkehrs von solchem Umfange einzurichten und mit solchen Werkzeugen auszustatten, dass die Reparaturen an den Fahrbetriebsmitteln stets vollständig und schnell ausgeführt werden können.

Es ist zweckmässig, die Grösse sämmtlicher Arbeitsräume für einen Reparaturstand von 25 pCt. der Locomotiven, und mindestens 3 pCt. der Wagen einzurichten.

Ausserdem sollen noch 7 Procent der Wagen auf den Geleisen innerhalb der Werkstätten-Einfriedigung aufgestellt werden können.»

C. Locomotiven. D. Wagen.

Die anderweite Ordnung und Umarbeitung der hierher gehörigen Paragraphen 104 — 190 unter Benutzung der eingegangenen Referate wird auf Antrag der Vertreter der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn einer besondern Subcommission, bestehend aus den anwesenden Maschinen-Technikern, überwiesen, welche autorisirt wird, die betreffenden Paragraphen an Stelle der technischen Commission für die Dresdner Versammlung vorzubereiten und zu formuliren, mit der Verpflichtung, die Arbeiten sofort zu beginnen.

E. Signalwesen.

Die hierhergehörigen Paragraphen 191 — 205 werden zur Bearbeitung der obengenannten Subcommission für die Signalordnung überwiesen.

II. Sicherheits-Anordnungen.

A. Zustand der Bahn.

Weichen.

Zu §. 1. wird beschlossen, für die Worte «nicht richtig» zu setzen «auf ein falsches Geleis». Das Wort «können» fortzulassen.

Zu §. 5. Die Worte: «in mindestens 12 Fuss Entfernung von der Mitte des nächsten Bahngeleises» sind fortzulassen. Der Nachsatz von «Zwischen der Eisenbahn» bis «als solche anzusehen» ist hier fortzulassen und dem §. 4 anzuhängen.

Zu §. 10. Anstatt «auch» ist zu setzen «durch den Bahnwächter». Hinter «können» ist hinzuzufügen «und so einzurichten, dass ein etwa eingeschlossenes Fuhrwerk sich im Nothfalle befreien kann.»

Zu §. 12. Der Nachsatz «In Nadelholzwaldungen» bis «zu bestimmen ist,» ist mit Rücksicht auf die Abänderung des §. 8 der Grundzüge hier fortzulassen.

Der §. 8 lautet dann in der Ueberschrift: «Schutz gegen Schnee und gegen Waldbrände». In dem 2. Alinea ist hinzuzufügen: «In Waldungen ist zur Sicherung gegen Waldbrände ein Streifen wund zu halten, oder in solcher Weise zu benutzen, dass die Fortpflanzung des Feuers dadurch behindert wird. Die Breite des Streifens ist nach der Localität zu bestimmen.»

Zu §. 15. Das erste Alinea von «Vor» bis «befindet» ist fortzulassen.

Nach dem Worte «Zuge» ist hinzuzufügen «durch die Wärter».

Zu §. 16. Derselbe soll lauten:

«Die Bahn ist in bestimmten Längen-Abschnitten mit Abtheilungszeichen zu versehen.»

Ebenso ist §. 47 der Grundzüge zu fassen.

Zu §. 18. Die Ueberschrift soll heissen: «Markirzeichen». Anstatt «Markirpfahl aufzustellen, welcher» ist zusagen: «Markirzeichen anzubringen, welches».

Zu §. 19. Derselbe soll wie folgt heissen: «Es müssen den Zügen in solchen Entfernungen Zeichen gegeben werden können, dass dieselben an einer bestimmten Stelle zu halten oder langsam zu fahren im Stande sind.»

Zu §. 24. Die Worte «in der Regel» sind fortzulassen.

B. Zustand der Betriebsmittel.

Die Bearbeitung der hierhergehörigen Paragraphen 27—46 wird der für die Bearbeitung von C und D der Grundzüge erwählten Subcommission überwiesen.

C. Handhabung des Fahrdienstes.

Zu §. 48. Anstatt «1 : 300» ist zu setzen «1 : 200».

Zu §. 50. In dem Satze «Schneepflüge oder Wagen zum Brechen des Glatteises etc.» ist anstatt «fahrplanmässige Züge» zu setzen «der Züge».

Der Satz von «Fest» bis «zulässig» ist zu schreiben: «Fest mit der Zug-Locomotive verbundene Schneepflüge, welche nicht auf besonderen Rädern gehen, sind zulässig».

Zwischen §. 52 und 53 ist einzuschalten:

«§. 52 a. Für die Weichen in den Hauptgeleisen ist eine normale Stellung als Regel vorzuschreiben.»

Zu §. 53. Hinter dem 2. Alinea und den Worten «gegeben ist» ist einzuschalten:

«Die Ankunft und Abfahrt jedes verspäteten Zuges ist durch den elektrischen Telegraphen den Nachbarstationen zu melden.»

Zu §. 55. Die Worte «In diesen Fällen darf höchstens mit der halben zulässigen Geschwindigkeit gefahren werden», sind fortzulassen.

Zu §. 56. Dieser Paragraph soll folgendermaassen lauten:

«Die Fahrt der Locomotiven mit den Tendern vorn ist bei fahrplanmässigen Zügen nur in Nothfällen gestattet. Bei Arbeitszügen und auf den Bahnhöfen ist das Fahren mit dem Tender voran zulässig.

Zu §. 65 wurde beschlossen, die Worte «des Betriebs-Vorstehers» bis «Bahnmeistern» zu streichen und dafür einzusetzen «der dazu bevollmächtigten Beamten darf.»

ad III. Einheitliche Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den Vereins-Eisenbahnen.

In die Klammern ist noch einzurücken: «die eingeklammerten Zahlen bedeuten Meter.»

Zu §. 3. Anstatt «1200 Fuss» ist zu setzen «1000 Fuss.»

Zu §. 6. Für die Worte «kein nachtheiliger» ist zu setzen «ein thunlichst geringer.» Am Schlusse sind die Worte «werden kann» abzuändern in «wird.»

Zu §. 10. Für die Worte «bei unrichtiger Stellung» ist zu setzen «wenn sie auf ein falsches Geleis gestellt sind.»

Zu §. 13. Am Schlusse ist in Klammern hinzuzufügen: «(Für neue Anlagen vergl. §. 13 der Grundzüge).»

Zu §. 15. Die technische Commission erkennt an, dass die in diesem Paragraph vorgeschriebenen Proben nicht vollkommen genügen und beauftragt deshalb die für die Betriebsmittel erwählte Subcommission, eine Ergänzung derselben vorzuberathen.

Zu §. 16. Die Worte «durch Federwaagen» bis «getroffen werden» sind fortzulassen und ist dafür zu setzen: «in solcher Weise geschehen.»

Die §§. 25—30 sind hinter den §. 34 zu rangiren.

Zu §. 25. Anstatt «nicht unter $5\frac{1}{4}$ Zoll bei» ist zu setzen: «Tendern und»; die Worte: «bei allen Eisenbahnfuhrwerken» sind fortzulassen.

Zu §. 26. Hinter dem Worte «Schienen» ist einzuschalten «bei mittlerer Stellung des Rades.»

Zu §. 29. Hinter dem Worte «eiserner» ist einzuschalten «und stählerner.»

Zu §. 30. Die Worte «nicht conische Räder, durchschnittene Achsen und» sind fortzulassen. Hinter «beweglich sind» ist einzuschalten «und durchschnittene Achsen.»

Zu §. 31. Die neue Fassung dieses Paragraphen soll lauten:

«Personenwagen und Gepäckwagen dürfen in den Tritten und allen vorstehenden, festen Theilen nicht mehr als 10 Fuss breit sein. Zwischen den äusseren Seiten der Kastenwände dürfen Personenwagen nicht mehr als 8 Fuss 7 Zoll, Gepäckwagen nicht mehr als 9 Fuss Breite haben.

Die Breite der Personenwagen, welche an den Längenseiten keine Thüren haben, soll zwischen den äussern Kastenwänden nicht mehr als 9 Fuss betragen.»

Bei Berathung des letzten Alinea dieses Paragraphen, betreffend die Breite der Güterwagen, hat sich herausgestellt, dass einige Verwaltungen in die Breite von 9 Fuss vorspringende Theile, wie Griffe, Laternen etc. nicht mit eingerechnet haben. Es wurde deshalb dieses Alinea zu weiteren Berathung einer die Einheit wieder herstellenden Breitendimension der Güterwagen der erwählten Subcommission überwiesen.

Zu §. 34. Hinter dem Worte «Achsen» ist einzuschalten «und Räder».

Zu §. 41. Vor den Worten «zu versehen» ist einzuschalten «und mit einem Aufhängehaken für die nicht in Thätigkeit befindliche Kuppelkette».

Zu §. 47. Diese Tabelle wird als nicht entsprechend erachtet und wird der Subcommission aufgegeben, eine Abänderung innerhalb folgender Grenzen vorzuberathen:

1. Es soll die Zahl der Bremsen nicht vermehrt werden.
2. Die Gefälle $\frac{1}{150}$, $\frac{1}{80}$ und $\frac{1}{50}$ sollen eingeschaltet werden.
3. Es soll nicht nach Personen- und Güterzügen, sondern nach der Geschwindigkeit der Züge die Zahl der Bremsen bemessen werden.

Die festzustellenden Zahlen sollen den Eisenbahn-Verwaltungen als Minimalsätze dienen.

Hiernach wurde die Conferenz der technischen Commission geschlossen.

Hamburg, den 5. Juli 1865.

Jos. Stummer, Vorsitzender. W. Schwedler. Loeffler. Fournier. Klingel. Sluyterman von Langeweide. Graef. Bender. Exter. v. Minckwitz. Leopold. Berger. Schultze.

B. Protocoll der ersten Sitzung des Sub-Comités für Locomotiven und Wagen der technischen Commission,

abgehalten zu Hamburg, am 6. Juli 1865.

Anwesend waren:

die Niederschlesisch-Märkische Bahn, vertreten durch Herrn Wöhler;
« Thüringische Eisenbahn, vertreten durch Herrn Brandt;
« Preussische Ostbahn, vertreten durch Herrn Gräf;
« Badische Staats-Eisenbahn, vertreten durch Herrn Oberbaurath Klingel;
das Preussische Handelsministerium, vertreten durch Herrn Regierungsrath Schwedler;
die Oesterreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft, vertreten durch Herrn Oberinspector Bender;
die Oesterreichische Südbahn-Gesellschaft, vertreten durch Herrn Oberinspector Stradal.

Die anwesenden Herren wählten Herrn Regierungsrath Schwedler zum Vorsitzenden und bestimmten Herrn Stradal zum Schriftführer.

Es wurde zunächst beschlossen, die von der technischen Commission dem Subcomité zur Berathung überwiesenen Abschnitte der Vorschriften des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in seinen einzelnen Paragraphen zuerst nach der bestehenden Reihenfolge durchzugehen und eventuell abzuändern, vorbehältlich jedoch einer späteren Aenderung der Reihenfolge der Paragraphen.

Bei der Berathung über die einzelnen Paragraphen wurden folgende Beschlüsse gefasst.

In dem Abschnitte «Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands,» Unterabtheilung

C. **Locomotiven:**

§. 104 hat ganz wegzubleiben.

Radstand.

§. 105 hat folgende Fassung zu erhalten:

«Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven enthalten

von 1000—1200′ Radius sind 12 ½′
« 1200—1500′ « « 14′
« über 1000′ « « 16′

Radstand als Maximum zu betrachten.»

Die Ueberschrift: «feste Achsen» entfällt.

§. 106. Der Vordersatz: «Locomotiven vortheilhaftesten» ist auszulassen und der Nachsatz mit dem nächstfolgenden Paragraphen zu verbinden; an dessen Stelle kommt hier:

«Wo in der freien Bahn Curven unter 800′ Radius vorkommen, ist die Anwendung von beweglichen Radgestellen oder verschiebbaren Achsen zu empfehlen.»

§. 107 lautet nun:

«Sämmtliche Räder müssen mit Spurkränzen versehen sein.»

§. 108 hat zu lauten:

«Bei dem auf eine Achse kommenden Gewicht wird empfohlen 260 Z.-Ctr. (incl. Achse und Räder) als Maximum nicht zu überschreiten.».

§. 109 statt «mindestens ⅓ des Maschinengewichts» ist zu setzen «mindestens ¼ des Maschinengewichts.» Der Absatz «Bei gekuppelten u. s. w.» entfällt und ist dafür blos zu setzen: «Eine gleiche Vertheilung der Last auf die gekuppelten Achsen wird empfohlen.»

§. 110. Die Worte «vorzugsweise», ferner «Querfedern und» sind auszulassen.

§. 111 hat zu lauten:

«Die Räder der Locomotiven sollen aus bestem Schmiedeeisen oder Stahl bestehen; für die Naben ist die Anwendung von Gusseisen zulässig. Räder, bei denen nicht schon durch die Construction ein fester Unterreif gebildet wird, sind zu vermeiden.»

§. 112 und 113 bleiben unverändert.

§. 114. Hinter dem Worte «gemessen» ist «bei mittlerer Stellung des Rades» einzuschalten.

§. 115. Statt «5¼"» ist «5"» zu setzen.

Die Ueberschrift «Grösse der Räder» ist wegzulassen.

§§. 116, 117 und 118 sind in den einzigen §. 116 von nachfolgender Fassung zusammenzufassen:

«Die geringsten Durchmesser der Treibräder der Locomotiven sollen betragen,

a) für Züge bis 4 Meilen Geschwindigkeit per Zeitstunde 3½'
b) « « von 4—6 « « « « 4½'
c) « « « über 6 « « « « 5'.

Kessel.

§. 119 hat ganz zu entfallen.

§. 120. An dessen Stelle kommen nun nachfolgende Paragraphen:

«§. 117. Der Kessel der Locomotiven soll soviel als thunlich niedrig gelegt werden.»

«§. 118. Der Langkessel soll einen kreisförmigen Querschnitt haben, und die Walzrichtung der Bleche rechtwinklig gegen die Kesselachse stehen; die parallel zur Kesselachse laufenden Nähte sollen eine doppelte Nietung erhalten und nicht im tiefsten Punkt des Kessels liegen.

Es ist Sorge zu tragen, dass die Ausdehnung des Kessels durch die Wärme möglichst wenig behindert werde.»

«§. 119. Die Aufhängung eines Theiles der Deckenträger des Feuerkastens an den äusseren Kessel wird empfohlen. Bei Anwendung von Schraubenstehbolzen ist das Durchbohren derselben ein zweckmässiges Mittel zur Erkennung der Brüche.»

«§. 120. Dampfspannungen von 7—8½ Atmosphären Ueberdruck haben sich als zweckmässig bewährt.

Ueber höhere Dampfspannungen liegen in Deutschland keine Erfahrungen vor.»

§. 121 hat zu lauten:

«Die Kesselwände dürfen bei einer, mit Wasser bis zu dem mindestens 1½fachen zulässigen Druck vorzunehmenden Probe ihre Formen an keiner Stelle bleibend verlieren.»

§. 122. Dieser Paragraph hat zu lauten:

«Diese Probe wird immer bei ganz entblösstem Kessel vorgenommen, und soll wiederholt werden, wenn der Kessel das erste Mal 10000 Meilen zurückgelegt hat; später jedesmal, wenn eine grössere Kesselreparatur vorgenommen worden ist, oder wenn die Locomotive 8000 Meilen zurückgelegt hat, mindestens aber in einem Zeitraume von 3 Jahren.

Wenn irgend ein Theil des Kessels seine ursprüngliche Form nach Aufhebung jenes Druckes nicht wieder annimmt, ist der Kessel in diesem Zustande für den Dienst unzulässig.»

§. 123. «Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventilbelastungen zu prüfen» bleibt unverändert.

Hier ist nun ein neuer Paragraph einzuschalten, welcher lautet:

«§. 123a. Höchstens 12 Jahre nach in Betriebstellung der Maschine muss eine innere Revision des Kessels vorgenommen werden, bei welcher der Feuerkasten und die Siederohre zu entfernen sind; nach mindestens je 8 Jahren ist diese Revision zu wiederholen.»

«Sicherheitsventile» bleibt stehen.

§. 124 bleibt unverändert.

§. 125 ist abzuändern wie folgt:

«Die Sicherheitsventile sollen in solcher Weise belastet sein, dass den Ventilen eine vertikale Bewegung von wenigstens ⅛" möglich ist.»

§. 126 über Expansion ist ganz auszulassen.

§§. 127 und 128 nebst deren Ueberschriften bleiben unverändert.

§. 129 hat zu lauten wie folgt:

«Speiseapparat.

Am Kessel ist eine Speisevorrichtung anzubringen, welche von der Bewegung der Maschine unabhängig ist.»

Wärmerohre.

§. 130 statt «soll mit zwei Wärmeröhren» ist «soll mindestens mit einem Wärmerohr» zu setzen.

§§. 131 und 132 nebst deren Ueberschriften bleiben unverändert.

Funkenfänger.

§. 133. Der Absatz «Für leichtes Brennmaterial zu empfehlen» bleibt weg.

§§. 134 bis 139 nebst deren Ueberschriften bleiben unverändert.

Tender.

§. 140. Die Worte «Tender mit 6 Rädern vierrädrigen» fallen weg; der Nachsatz bleibt unverändert.

§. 141. Der Nachsatz «Es wird empfohlen» ist wegzulassen.

§§. 142, 143 und 144 bleiben unverändert.

§. 145 entfällt ganz.

§§. 146, 147, 148 und 149 bleiben unverändert.

§. 150. Für die Worte «Locomotiven, Tender und Wagen» ist «Fahrbetriebsmitteln» zu setzen.

Abnutzung der Radreifen.

§. 151. Hinter den Worten «der eisernen» ist «und stählernen» hinzuzufügen.

D. **Wagen.**

Radstand.

§. 152 hat zu lauten wie folgt:

«Im Allgemeinen ist für alle Wagen ein nach den Bahnverhältnissen möglichst langer Radstand zu empfehlen.

Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach
Curven von 1000′ bis 1200′ Radius haben, ist 15′
welche « 1200′ « 1500′ « « « 16½′
« « 1500′ « 2000′ « « « 18′
« « über 2000′ « « « 24′
Radstand als Maximum zu betrachten.

Bei Wagen mit mehr als zwei Achsen muss eine entsprechende Verschiebbarkeit derselben angeordnet werden.»

§§. 153, 154 und 155 bleiben unverändert.

§. 156. Hinter dem Worte «eiserner» ist «und stählerner» einzuschalten.

Räder.

§§. 157 und 158 bleiben unverändert.

§. 159 hat zu lauten:

«Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schiene gemessen, bei mittlerer Stellung des Rades nicht mehr als 1¼″, und nicht weniger als 1″ betragen.»

§§. 160, 161 und 162 entfallen ganz.

§. 163 bleibt unverändert, nur die Ueberschrift hat zu entfallen.

Achsen.

§. 164 hat zu lauten:

«Achsen von bestem Eisen können bei einem Durchmesser in der Nabe
von 4 Zoll mit 75 Z.-Ctrn.
« 4½ « « 100 «
« 5 « « 130 «
Bruttolast in maximum belastet werden.

Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30% erhöht werden.

Für Personenwagen sind der Sicherheit wegen stets Achsen von nicht unter 4½″ Stärke anzuwenden.»

§. 165 hat nun gänzlich zu entfallen.

Zweite Sitzung,

abgehalten zu Hamburg am 7. Juli 1865.

Das Protocoll der ersten Sitzung wurde verlesen und nach einigen Aenderungen, welche sogleich ausgeführt wurden, dasselbe gutgeheissen.

Hierauf wurde die Berathung der einzelnen Paragraphen fortgesetzt.

Die Aufschrift «Länge der Achsen» hat wegzubleiben.

§. 166. Statt «von 6′ 5″ bis 6′ 6½″ ist «von 6′ 3″ bis 6′ 7″ zu setzen.

§. 167 hat zu lauten:

«Die Stärke der Achsschenkel ist der Bruttobelastung entsprechend zu wählen und wird mit Bezug auf §. 164 bei einem Schenkeldurchmesser
von 2⅝″ eine Bruttolast per Achse von 75 Z.-Ctrn.
« 3″ « « « « « 100 «
« 3¼″ « « « « « 130 «
als maximum für angemessen erachtet.

Bei Anwendung von Gussstahl können diese Belastungen um 30% erhöht werden.

Bei einer Verminderung des Durchmessers durch Abnutzung unter diese Maasse ist die Achse für die correspondirende Last ausser Dienst zu setzen.

Als Länge der Achsschenkeln wird das 1¾ bis 2¼ fache des Durchmessers empfohlen.

Alle scharfen Ansätze sind bei den Achsen als gefährlich zu vermeiden. Der Uebergang in den Achsschenkel ist durch eine Curve zu vermitteln, deren Radius mindestens «gleich der Stärke des Absatzes sein soll.″

Federn.

§. 168. In dem ersten Absatze ist statt «aus Gussstahl» zu setzen «aus Stahl». Der Absatz: «Es wird hierbei 4″ betragen» ist auszulassen.

Bremsen.

§. 169 bleibt weg.

§. 170 hat zu lauten wie folgt:

«Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, dass damit die Achsen festgestellt werden können.»

§§. 171 und 172 bleiben unverändert.

Statt «Schmierung» ist «Achslager» zu setzen.

§. 173 bleibt unverändert, und erhält am Ende den Zusatz:

«Die Achslagerconstruction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmierverlust gewähren, und eine rasche Revision gestatten.»

Untergestelle.

§. 174 bleibt unverändert, und erhält am Ende den Zusatz:

«Eiserne Langträger haben sich als zweckmässig bewährt.»

§. 175 bleibt unverändert, und erhält am Ende den Zusatz:

«Durchgehende Zugstangen werden empfohlen.»

§§. 176 bis 180 incl. bleiben unverändert.

§. 181 hat zu entfallen.

§. 182. Statt den Worten «bis zu ½″ ist zu setzen «bis zu 1″.

§§. 183 und 184 bleiben unverändert.

Kuppelung.

§. 185. Der Vordersatz bleibt unverändert, der Nachsatz hat zu lauten:

«In jedem Falle ist an jedem Wagenende eine Kuppelkette (Schraubenkupplung resp. Gliederkette) anzubringen, ein Aufhängehaken für die nicht in Thätigkeit befindliche Kuppelkette ist zweckmässig.»

§. 186 fällt weg.

Breite der Wagen.

§. 187 hat zu lauten wie der neu redigirte §. 31 der einheitlichen Vorschriften. Am Ende ist der Zusatz beizufügen:

«Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren, Tritte und vorspringenden Theile bis zur Höhe von 4½′ über den Schienen, die Breite von 9′ nicht überschreiten; in grösserer Höhe ist eine Breite von 9′ 6″ gestattet.»

Höhe der Wagen.

§. 188 bleibt unverändert.

§. 189. Statt «wird die mittlere Höhe des Fussbodens auf 4'» ist zu setzen: «wird als mittlere Höhe des Fussbodens 3' 10''.»

§. 190 ist wegzulassen. Dafür kommt hier zu setzen:

«Sowohl sechs- als vierrädrige Coupéwagen haben sich für den durchgehenden Verkehr bewährt.»

Ferner ist hier ein neuer Paragraph einzuschalten mit der Ueberschrift:

Schneepflüge.

§. 190a. Schneepflüge auf besonderen Achsen, welche den Schnee zuerst heben und hierauf nach der Seite umlegen, haben sich bewährt; solche welche denselben blos keilförmig nach der Seite drängen sind zu verwerfen.»

II. Sicherheits-Anordnungen.

B. Zustand der Betriebsmittel.

Prüfung der Locomotiven.

§. 27 bleibt verändert.

Kesselprobe.

§. 28. Hinter den Worten «des zulässigen Ueberdrucks zu probiren» ist anzuschliessen: «Ueber den Befund ist Register zu führen. Kessel, welche bei dieser Probe ihre Form bleibend ändern, dürfen in diesem Zustande nicht wieder in Dienst genommen werden.

Mit dieser Prüfung ist eine gründliche Revision aller andern Maschinentheile zu verbinden. Hauptreparaturen an den Locomotiven, mit welchen ein Auseinandernehmen der beweglichen Theile und eine Kesselprobe verbunden ist, werden als eine Revision gerechnet.»

Sicherheitsventile.

§. 29. Statt «emporgerichtet» ist zu setzen «eingerichtet.»

Wasserstand und Dampfdruck.

§. 30 bleibt unverändert.

Verhinderung des Feuerwerfens.

§. 31 hat zu lauten:

«Die Feuerkasten sind mit fest anschliessenden, vorn, und wo es ein Bedürfniss ist, auch hinten mit einer Zugklappe zu öffnenden Aschkasten, und wenn das Brennmaterial es nothwendig macht, auch die Rauchkammer oder der Schornstein mit solcher Vorrichtung zu versehen, durch welche das Ausstreuen zündender Kohlen möglichst verhindert wird.»

Der Nachsatz: «Nur unter zu nehmen» bleibt weg.

Statt «Wasserpumpen» ist zu setzen «Speiseapparat.»

§. 32. Statt «Druckpumpe» ist zu setzen «Speiseapparat.»

Bahnräumer und Dampfpfeife.

§. 33 bleibt unverändert.

§. 34. Das Wort «ferner» ist wegzulassen.

Tenderbremse.

§. 35 bleibt unverändert.

Statt «Beschaffenheit der Räder» ist zu setzen «Räder.»

§. 36. Hinter dem Worte «schmiedeeiserner» ist «und stählerner» einzuschalten.

In der Aufschrift ist statt «Zughaken» zu setzen «Zugapparate.»

§. 37 hat zu lauten wie folgt:

«Alle in fahrplanmässigen Zügen gehenden Wagen sollen auf Federn ruhen, mit elastigen Zugapparaten und an beiden Enden mit elastigen Buffern versehen sein.»

Sicherheitsketten.

§. 38. Statt «auf beiden Seiten» ist zu setzen «an beiden Enden.»

§. 39 nebst Ueberschrift bleibt weg.

Bremsen.

§. 40 hat folgende Fassung zu erhalten:

«Jeder Zug muss ausser Maschinen- und Tenderbremse so viele mit kräftigen Bremsvorrichtungen versehene Wagen enthalten, dass von je 100 Achsen des Zuges die in nachstehender Tabelle angegebene Anzahl gebremst werden kann.

Gefälle bis	Zugsgeschwindigkeit in Meilen per Stunde			
	bis 3	bis 4	bis 5	über 5
	Von 100 Achsen sind zu bremsen:			
$^1/_{500}$	6	9	14	19
$^1/_{300}$	7	10	15	20
$^1/_{200}$	8	12	16	21
$^1/_{150}$	10	14	18	23
$^1/_{100}$	12	16	20	25
$^1/_{80}$	14	18	22	27
$^1/_{60}$	17	21	25	30
$^1/_{50}$	20	24	28	40
$^1/_{40}$	24	28	32	50

«Für Personenzüge gilt stets die letzte Colonne.»

«Gemischte Züge, welche mit der Geschwindigkeit der Personenzüge fahren, sind als solche zu behandeln.»

«Als eine kräftige Bremsvorrichtung ist eine solche zu betrachten, durch welche die Räder eines vollbeladenen Wagens festgestellt werden können.

§§. 41 und 42 nebst deren Aufschriften bleiben unverändert.

Erleuchtung der Personenwagen.

§. 43. Statt: «Alle Wagen können» ist zu setzen: «Die Wagen sind mit den erforderlichen Vorrichtungen zur Anbringung der Signallaternen zu versehen.»

Revision der Wagen.

§. 44. Statt «2500 bis 3000 Meilen» ist zu setzen «3000 bis 4000 Meilen.»

§§. 45 und 46 bleiben unverändert.

Nach Beendigung der Revision jener Abschnitte der Grundzüge und Sicherheits-Anordnungen, welche dem Subcomité zugewiesen waren, wurde noch über jene zwei Paragraphen der einheitlichen Vorschriften berathen, welche von der technischen Commission als im Zusammenhange stehend mit den Abschnitten der Grundzüge und Sicherheits-Vorschriften in suspenso gelassen wurden.

Es wurde nun beschlossen:

§. 15 als ausschliesslich eine Sicherheitsmassregel betreffend, ist unter den einheitlichen Vorschriften ganz auszulassen.

§. 47 hat genau diesselbe Fassung zu erhalten, wie §. 40 der Sicherheits-Vorschriften von «Jeder Zug als solche zu behandeln.» Hier ist der Zusatz anzuschliessen: «Die Anwendung von Bremsschlitten bei grösseren Steigungen ist zulässig.»

Das Subcomité hat beschlossen, dass die endgiltige Bestimmung der Reihenfolge der Paragraphen der Hauptversammlung in Dresden vorzubehalten ist.

Ferner wünscht es, dass bei der Drucklegung dieser Abschnitte gleich die Beifügung der metrischen Maasse neben den englischen Fussmaassen besorgt werde.

Nachdem das Subcomité hiermit seine Aufgabe beendet, wurde dieses Protocoll nochmals revidirt und richtig befunden und beschlossen, dass selbes von den anwesenden Vertretern zu unterzeichnen und hierauf dem Vorsitzenden Herrn Regierungsrath Schwedler zur weiteren Uebermittelung zu übergeben sei.

Hamburg, am 7. Juli 1865.

W. Schwedler, Vorsitzender.
A. Wöhler. F. Gräf. Klingel. W. Bender.
R. Stradal, Schriftführer.

C. Protocoll der Sub-Commission für das Signalwesen,

abgehalten in Berlin am 31. Juli und 1. August 1865.

Anwesend:

Seitens:

a) der Grossherzogl. Badischen Staatsbahnen
Herr Ober-Baurath Klingel,

b) der Cöln-Mindener und Cöln-Giessener Eisenbahn
Herr Regierungs- und Bau-Rath Lohse,

c) der Direction der Oesterreichischen Südbahn
Herr Ingenieur Marcelli,

d) der Königl. Sächsischen Staatsbahnen
Herr Finanzrath von Weber,

e) der Königl. Preussischen Ostbahn
Herr Eisenbahn-Director Löffler,
Herr Eisenbahn-Bauinspector Dulon.

Die in der Versammlung zu Hamburg gewählte Special-Commission für das Signalwesen trat heute hierselbst zur Berathung zusammen.

Anwesend waren die obenbezeichneten Herren, unter welchen auf den Wunsch des Herrn Eisenbahn-Directors Löffler der Herr Finanz-Rath von Weber die Leitung der Debatte übernimmt.

Es wird in Anleitung der bezüglichen Paragraphen der Grundzüge für die einheitliche Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands Folgendes beschlossen:

ad. §. 191. Im 2. Alinea ist zu sagen anstatt „es ist zu empfehlen": „Es ist nothwendig."

ad. §. 192. Der Paragraph werde so gefasst:

„Nothwendig ist es, auch Einrichtungen zum Telegraphiren zwischen den Stationen und anderen Zwischenpunkten der Bahn zur Herbeirufung von Hülfe zu treffen.

Wünschenswerth ist es, dass diese Einrichtungen zur Vermittelung einer ausführlicheren Correspondenz geeignet seien."

ad. §. 191. wird nachträglich beschlossen, dass am Ende des ersten Satzes hinzugefügt werde:

„Für diese Correspondenz eignet sich am Besten der Morse'sche Apparat mit hörbarem Arbeitston."

§. 193. „Durchgehende optische Signale werden nicht für nothwendig gehalten; dahingegen wird es nothwendig erachtet, die optischen Signale zur Bezeichnung der Fahrbarkeit ihres Bahnbereichs neben dem elektrischen Signal beizubehalten. — Feststehende Vorrichtungen zum Ertheilen dieser optischen Signale werden für wünschenswerth erachtet."

ad. §. 194. Nr. 1 dieses Paragraphen werde so gefasst:
„I. Signale auf der freien Bahn und den Stationen."

Nr. 2 folgendermassen:
„II. Signale auf den Zügen."

Nr. 3 fällt aus; statt desselben:
„III. Signale für die Reisenden."

ad §. 195. Derselbe laute:

„Auf der Bahn müssen folgende Signale gegeben werden können:

a) Durch elektrische Vorrichtungen:

1) Der Zug ist von einer Station nach einer bestimmten anderen Station abgegangen.

2) Eine Hülfsmaschine soll kommen.

b) Durch optische Vorrichtungen:

3) Die Bahn ist fahrbar.

4) Der Zug soll langsam fahren.

5) Der Zug soll halten.

Das letztere Signal ist auch da, wo dasselbe an feststehenden Vorrichtungen ertheilt wird, aus freier Hand durch die Wärter zu geben.

6) Die Weiche steht für ein bestimmtes Geleis.

7) Der Zug darf in den Bahnhof einfahren; der Zug soll vor demselben halten.“

ad §. 196. Der Schluss dieses Paragraphen ist so zu fassen:

„und es ist wünschenswerth, dass dieselben bei Tage und Nacht von gleicher Form und Farbe seien; für letztere ist nicht „roth“ zu wählen (siehe §. 200).“

ad §. 197. „soll“ statt „muss“ zu sagen.

ad §. 198. „Wie in den Grundzügen.“

1 und 2.

Sodann:

„Jede in der Dunkelheit fahrende Locomotive muss an der Vorderseite mindestens zwei nach vorn leuchtende Laternen haben; jeder in der Dunkelheit fahrende Zug muss ausserdem am Schluss mindestens Eine nach hinten leuchtende rothe Laterne, sowie ein dem Locomotivführer und dem Zugpersonale sichtbares nach vorn leuchtendes Laternensignal führen.“

ad §. 199. Das letzte Wort „Achtung“ werde in „Halt“ umgeändert.

ad §. 200. Der Paragraph laute hinfort:

„Bei feststehenden Signalvorrichtungen soll bei Tage die Form und nicht die Farbe allein, die Signale ausdrücken.“

Von den Weichen abgesehen, werden bei diesen Vorrichtungen die Flügelsignale vor allen übrigen empfohlen.

Zu optischen Nachtsignalen dürfen nur die Farben „weiss, roth und grün“ verwandt werden, und zwar soll ausdrücken:

Weiss: Ordnung — freie Fahrt!
Grün: Vorsicht — Langsamfahren!
Roth: Gefahr — Halt!

§ 201. Die Anwendung von Knallkapseln wird zur Ertheilung von Haltesignalen empfohlen.

ad §. 201. Dieser frühere Paragraph fällt fort.

ad §. 202. Die Worte:

„welcher nicht im vorderen Theile des Zuges seinen Platz hat“ sind zu streichen.

ad §. 203. Die beiden Worte:

„mündlich oder“

fallen fort.

ad §. 204. ist mit Rücksicht auf die neue Redaction der früheren Paragraphen aufgehoben.

ad §. 205. Der Paragraph laute:

„Bevor ein Extrazug von einer Station abgeht, muss etc.“ wie in den einheitlichen Vorschriften.

In dieser Weise wünscht die Commission die Paragraphen über das Signalwesen redigirt zu sehen, unter Fortlassung der speciellen Ueberschriften, welche in den Grundzügen die einzelnen Vorschriften zu gruppiren bestimmt sind.

Herr Finanz-Rath von Weber legt hiernach ein Signal-Tableau vor, welches er aus den ihm bekannt gewordenen Signalbüchern von 21 wichtigen deutschen Bahnen zusammengestellt hat. In das Tableau sind, während eine beträchtliche Zahl untergeordneter, localer Signale ausser Acht gelassen ist, 62 mehr oder weniger häufig vorkommende Signale jener 21 Bahnen aufgenommen und die das Signal darstellenden verschiedenen Formen beigefügt worden.

Im Hinblick auf die durch diese interessante Uebersicht mitgetheilten allgemeinen Ansichten und in Anleitung des §. 194 (s. vor.) hat die Commission diejenigen Signale zusammengestellt, welche am häufigsten vorkommen, welche als unentbehrlich anzusehen sind und den wesentlichen Kern eines einheitlichen Signalbuches darstellen müssten.

Hierbei erklärt mit Bezug auf die sub Nr. 6 nicht präcisirte Form des Weichensignals die Commission das von der Rheinischen Eisenbahn auf der Strecke Cöln-Bingen angewendete Princip als zweckmässig.

Schliesslich legt Herr Director Löffler zum Zweck einer sehr wünschenswerthen allgemeinen Einführung gleichartiger Laternenstützen der Eisenbahn-Fahrzeuge ein Modell vor, nach welchem von der Ostbahn einige Probestützen angefertigt sind, die sich auch bereits in allen Jahreszeiten bewährt haben.

Die Commission einigt sich über ein bestimmtes Urtheil über derartige Vorrichtungen nicht und beschliesst, dass jede der vertretenen Verwaltungen der Conferenz der Techniker zu Dresden ihre Vorschläge unterbreiten soll, welche durch Modell und Zeichnung zu präcisiren sind; in letzterer ist die Anbringung der Laternen an den Wagen zu erläutern.

Berlin, am 1. August 1865.

(gez.) Klingel. Lohse. R. Marcelli.
M. M. von Weber. Löffler. Dulon.

Signal-Ordnung für die deutschen Eisenbahnen.

Vorbemerkung. Eine einzeln fahrende Locomotive ist in Bezug auf die Signale einem „Zuge“ gleich zu erachten.

Nr.		Elektrische Signale.	Optische Signale an feststehenden Vorrichtungen.	Handsignale.	Anderweite Signale.
			I. Signale auf der freien Bahn und auf den Stationen.		
1.	**Der Zug ist von einer Station nach einer bestimmten anderen Station abgegangen.**				
a.	in einer Richtung:	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen: **Ein Mal.**			
b.	in der andern:	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen: **Zwei Mal**			
2.	**Hülfsmaschine soll kommen:**	durch Sprech-Apparat zu requiriren!			
3.	**Die Bahn ist fahrbar:**		Das Zugpersonal sieht: **bei Tage:** den Telegraphenarm **rechts** schräg nach oben gerichtet. **bei Nacht:** **Weisses** Licht an der Signal-Laterne.	Der Bahnwärter steht auf seinem Posten, bei Nacht mit der Handlaterne, die weisse Scheibe dem Zuge entgegen.	
4.	**Der Zug soll langsam fahren:**		**bei Tage:** Korbscheiben **bei Nacht:** **Grünes** Licht an den Grenzen der langsam zu befahrenden Strecke angebracht.		
5.	**Der Zug soll halten:**		Das Zugpersonal sieht: **bei Tage:** den Telegraphenarm **rechts horizontal** gestellt. **bei Nacht:** **Rothes** Licht.	Der Wärter schwingt **bei Tage:** irgend einen Gegenstand. **bei Nacht:** seine Laterne.	Das Signal ist unter gewissen Verhältnissen auch durch Knallkapseln zu geben.
6.	**Die Weiche steht für ein bestimmtes Geleis:**	. . .	**bei Tage:** **bei Nacht:** Die Weiche zeigt der Form und Farbe nach dasselbe Signal. Die Form darf den Führer nicht zweifelhaft lassen, welches Geleise offen: welches geschlossen ist.		
7.	**Der Zug darf in den Bahnhof einfahren:**		Das Zugpersonal sieht: **bei Tage:** den Telegraphenarm **rechts** schräg nach oben gerichtet. **bei Nacht:** **Grünes** Licht an der Signal-Laterne.		
8.	**Der Zug soll vor dem Bahnhof halten:**	. . .	Das Zugpersonal sieht: **bei Tage:** den Telegraphenarm **rechts horizontal** gestellt. **bei Nacht:** **Rothes** Licht.		
			II. Signale auf den Zügen.		
9.	**Kennzeichnung der Spitze des Zuges:**	. . .			**bei Tage:** **bei Nacht:** Die Locomotive führt bei Zügen, welche im Dunkeln fahren, vorn zwei weisse Laternen.
10.	**Kennzeichnung des Schlusses des Zuges:**				**bei Tage:** **bei Nacht:** Der letzte Wagen führt am Ende eine nach hinten leuchtende **rothe** (Schluss-) Laterne, überdiess ein dem Locomotiv- und Wagenpersonal sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternen-Signal, **in mindestens Einer** Laterne bestehend.
11.	**Ein Extrazug folgt:**				**bei Tage:** **bei Nacht:** Der letzte Wagen führt: **Eine** Flagge oder Scheibe. / **Eine** nach hinten **grün** leuchtende Laterne
12.	**Ein Extrazug kommt in entgegengesetzter Richtung:**				Der letzte Wagen führt: **Zwei** Flaggen oder Scheiben. / **Zwei** nach hinten **grün** leuchtende Laternen.
13.	**Achtungs-Signal des Locomotivführers:**				**Ein** langer Ton mit der Dampfpfeife.
14.	**Bremsen fest!**				**Drei** oder mehr Töne mit der Dampfpfeife.
15.	**Bremsen los!**				**Zwei** Töne.
16.	**Halt-Signal des Wagenpersonals:**				**Ein** Ton der Dampfpfeife durch das Anziehen der Signalleine.
			III. Signale für das Publicum an der Stationsglocke.		
17	**Die Abfahrt des Zuges naht!**				Kurzes Läuten und **ein** deutlich marquirter Schlag.
18.	**Einsteigen!**				Wie vor und **Zwei** deutlich marquirte Schläge.
19.	**Abfahrt!**	. . .			**Drei** deutlich marquirte Schläge.

D. Verzeichniss der Abgeordneten zur Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

abgehalten zu Dresden, den 11. bis 16. September 1865.

Nr.	Namen der Eisenbahn-Verwaltungen.	Der Abgeordneten Name und Character.	Mitglied der Sectionen.
1	Königl. Preuss. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	Vogt, Baurath.	I. III.
2	Direction der Aachen-Mastrichter Eisenbahn-Gesellschaft	Nauwerck, Betriebsdirector und Maschinenmeister.	—
3	Directorium der Alberts-Bahn	Bauer, Oberingenieur.	III.
4	Direction der Altona-Kieler Eisenbahn-Gesellschaft	H. Tellkampf, Assistent des ausführenden Directors,	I.
		Wollheim, Abtheilungs-Baumeister,	I.
		Nollau, Maschinenmeister.	II.
5	Direction der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	nicht vertreten.	
6	Direction der Grossh. Badischen Verkehrs-Anstalten	Klingel, Ober-Baurath,	II.
		Stimm, Baurath,	I.
		Tross, Ingenieur.	II.
7	Verwaltungsrath der k. priv. Bayrischen Ostbahnen	Krämer, Ober-Maschinenmeister.	II.
8	General-Direction der k. Bayrischen Verkehrs-Anstalten	Exter, Generaldirectionsrath.	II.
9	K. Preuss. Eisenbahn-Direction zu Elberfeld für die Bergisch Märkische Eisenbahn	Plange, Eisenbahn-Director,	I. III.
		Stambke, Ober-Maschinenmeister.	II.
10	Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft	G. Bieler, Ober-Betriebsdirector.	—
11	Direction der Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft	Sluyterman van Langeweyde, Baumeister.	I.
12	Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft	C. Hoffmann, Regier.- u. Baurath, Eisenbahndirector,	I. III.
		H. Turner, Vorsteher der Wagenwerkstätte.	I. II.
13	Directorium der Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft	Stein, geh. Regierungs- und Baurath.	I. III.
14	Verwaltungsrath der k. k. priv. Böhmischen Westbahn	F. Mráz, Betriebsdirector.	I. III.
15	Herzogl. Braunschweig-Lüneburgische Eisenbahn- und Postdirection	nicht vertreten.	
16	Directorium d. Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenb.-Gesellschaft	Dikhuth, Baumeister.	I.
17	Directorium der k. k. a. priv. Brünn-Rossitzer Eisenbahn	nicht vertreten.	
18	Directorium der k. k. a. priv. Buschtěhrader Eisenbahn	„ „	
19	Verwaltungsrath der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn-Gesellschaft	„ „	
20	Direction der Grossh. Friedrich-Franz Eisenbahn	„ „	
21	Verwaltungsrath der k. k. priv. Galizischen Carl-Ludwigs Bahn	„ „	
22	Direction der Glückstadt-Elmshorner Eisenbahn-Gesellschaft	„ „	
23	Verwaltungsrath der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft	„ „	
24	Directorium d. Grossenhainer Zweig-Eisenbahn-Gesellsch.	Bruno Schulze, Abtheilungs-Ingenieur.	III.
25	Königl. Hannoversche General-Direction der Eisenbahnen und Telegraphen	Funk, Oberbaurath,	I. III.
		Kirchweger, Maschinendirector,	II.
		Welkner, Ober-Maschinenmeister.	II. III.

Nr.	Namen der Eisenbahn-Verwaltungen.	Der Abgeordneten Namen und Character.	Mitglied der Sectionen.
26	Verwaltungsrath der Hessischen Ludwigs - Eisenbahn-Gesellschaft	Kramer, Geh. Baurath und Oberingenieur.	I. III.
		Thomas, Obermaschinenmeister.	II. III.
27	Verwaltungsrath der Homburger Eisenbahn-Gesellschaft	nicht vertreten.	
28	Direction der a. p. Kaiser Ferdinands Nordbahn . .	J. Stummer, Präsident d. Direction. k. k. Professor,	I.
		L. Becker, Inspector.	II.
		J. Schwenk, Oberingenieur.	
29	Verwaltungsrath der k. k. priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn	V. A. Michel, Director's Stellvertreter,	I. III.
		K. Hornbostel, Werkstätten-Inspector.	I. II.
30	Direction der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft .	Leopold, Baurath und Betriebsdirector,	—
		von Minckwitz, Baurath und Bahndirector,	I. III.
		Lohse, Regierungs- und Baurath, Betriebs- und Bahndirector von Cöln-Giessen,	III.
		Weidtmann, Obermaschinenmeister,	II.
		Hesekiel, Vorsteher der Wagenverwaltung.	I. II.
31	Direction der Kurfürst Friedrich-Wilhelm's Nordbahn .	nicht vertreten.	
32	Directorium der Leipzig-Dresdener Eisenbahn-Compagnie	L. Nagel, Maschinendirector.	II.
		E. Pöge, Oberingenieur.	I. III.
33	Directorium der Ludwigs Eisenbahn-Gesellschaft (Nürnberg-Fürth)	nicht vertreten.	
34	Directorium der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft	" "	
35	Direction der Lüttich-Mastrichter Eisenbahn-Gesellschaft	" "	
36	Directorium der Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn-Gesellschaft	Lange, Baumeister, Vorsteher des Maschinenwesens und der sämmtlichen Werkstätten.	II.
37	Directorium der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft	Spielhagen, Oberingenieur und Betriebsdirector,	I. II. III.
		Ruhl, Maschinenmeister.	II.
38	Direction der Main-Neckar Eisenbahn	Lichthammer, Baurath, Vorsitzender,	—
		Freiherr von Weiler, Oberingenieur.	I.
39	Centraldirection der Main-Weser Bahn	Thomas, Geheimer Finanzrath,	III.
		Eickemeyer, Baurath.	III.
40	Direction der Mecklenburgischen Eisenbahn-Gesellschaft.	Schwahn, Technischer- und Betriebsdirector.	I.
41	Administration der ersten k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft für die Mohacs-Fünfkirchener Eisenbahn	A. Ritter von Burg, k. k. Hofrath und Professor.	III.
42	Herzoglich Nassauische Eisenbahn-Direction	M. Hilf, Baurath.	I.
43	Directorium der Neisse-Brieger Eisenbahn-Gesellschaft .	Grapow, Oberingenieur,	—
		Gamp, Betriebs-Dirigent.	I. III.
44	Direction der Niederländischen Rhein-Eisenbahn-Gesellschaft	nicht vertreten.	
45	Königl. preuss. Direction der Niederschlesisch - Märkischen Eisenbahn	Umpfenbach, Eisenbahnbau-Inspector, techn. Mitglied der k. Direction,	I. III.
		Wöhler, Ober-Maschinenmeister.	II.
46	Direction der Niederschlesischen Zweigbahn-Gesellschaft.	nicht vertreten.	
47	Königl. Preuss. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn	Siegert, Baurath,	I. III.
		Sammann, Ober-Maschinenmeister.	II.
48	Verwaltungsrath der k. k. priv. Oesterreichischen Staats-Eisenbahn - Gesellschaft	Ritter von Engerth, k. k. Regierungsrath, Generaldirectors Stellvertreter,	II. III.
		C. von Ruppert, Central-Baudirector,	I.
		Wolf Bender, Ober-Inspector.	II.

Nr.	Namen der Eisenbahn-Verwaltungen.	Der Abgeordneten Namen und Character.	Mitglied der Sectionen.
49	Direction der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn-Gesellschaft	Grapow, Oberingenieur u. Betriebsdirector,	I. III.
		Macy, Maschinenmeister.	II.
50	Königl. preuss. Direction der Ostbahn	Loeffler, Eisenbahndirector,	I. III.
		Graef, Maschinenmeister.	II.
51	Direction der Pfälzischen Eisenbahnen (Ludwigs- und Maximiliansbahn	nicht vertreten.	
52	Direction der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaften .	Berger, Oberingenieur.	I. III.
53	Königl. Preuss. Eisenbahn-Direction zu Saarbrücken .	Quassowski, Eisenbahnbau-Inspector,	III.
		Schäffer, Ober-Maschinenmeister.	II.
54	Königl. Sächs. Staats-Eisenbahn-Direction zu Dresden .	M. M. Freiherr von Weber, Staats-Eisenbahn-Director und Finanzrath,	II.
		Rachel, Oberingenieur.	I. III.
55	Königl. Sächsische Staats-Eisenbahn-Direction zu Leipzig	Nowotny, Obermaschinenmeister,	II.
		Kell, Oberingenieur.	I.
56	Verwaltungsrath d. k. k. pr. Oesterr. Südbahn-Gesellschaft	Ad. Ritter von Burg, k. k. Hofrath und Professor,	II.
		F. Bolze, Bahndirector,	I. III.
		Stradal, Oberinspector,	II.
		Pontzen, Inspector,	III. I.
		R. Marcelli, Ingenieur.	III.
57	Verwaltungsrath der k. k. priv. Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn (Reichenberg-Pardubitz)	C. Hladik, Werkstätten-Inspector,	II.
		L. Hietzgern, Oberingenieur.	I.
58	Verwaltungsrath der Taunus-Eisenbahn-Gesellschaft . .	Wernher, Director.	I. II.
59	Verwaltungsrath der k. k. priv. Theiss-Eisenbahn-Gesellschaft	Henry Giles, Maschinen- und Verkehrs-Inspector.	II.
60	Direction der Thüringischen Eisenbahn-Gesellschaft . .	Reinhard, Regierungsrath,	
		Brandt, Ober-Maschinenmeister.	II.
61	Direction der Warschau-Wiener und Warschau-Bromberger Eisenbahn	Dückhoff, Betriebsdirector.	I.
62	Königl. Preuss. Direction der Westphälischen Eisenbahn	Simon, Eisenbahndirector.	I. III.
63	Königl. Preuss. Direction der Wilhelms-Bahn . . .	Oberbeck, Eisenbahndirector.	III.
64	Königl. Württembergische Eisenbahn-Direction . . .	Brockmann, Ober-Maschinenmeister.	I. II. III.
65	Königl. Preussisches Handels-Ministerium	W. Schwedler, königl. Regierungs- und Baurath.	I.
66	Grossh. Oldenburg'sche Eisenbahn-Commission . . .	E. Buresch, Eisenbahn-Baudirector.	I. III.
67	Redaction des technischen Vereins-Organs in Hannover	Heusinger von Waldegg, Oberingenieur.	II.
68	Zürich (Schweiz)	Krauss, Maschinenmeister der Schweizerischen Nordostbahn.	I. II. III.
69	Gothenburg (Schweden)	Fränkel, Obermaschinen-Ingenieur der Schwed. Staatsbahn.	II.
70	Basel (Schweiz)	Buri, Oberingenieur der Schweizer Centralbahn.	III.

Im Ganzen waren 89 Abgeordnete bei der Versammlung anwesend.

E. Protocoll über die Verhandlungen der Plenar-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Techniker,

Dresden, am 11. September 1865.

Seine Excellenz der Herr königl. Sächs. Finanzminister von Friesen begrüsst die Versammlung im Namen der königl. Sächs. Regierung, weist auf die hohe Wichtigkeit der zu pflegenden Berathungen hin und erklärt dieselben mit dem Wunsche für eröffnet, dass der Versammlung der Aufenthalt in Dresden angenehm sein und auf die Erreichung ihres Zieles, wie auch sonst anregend und fördernd einwirken möge.

Der k. k. Professor Herr J. Stummer ergreift hierauf das Wort, um — nach eingeholter Zustimmung der Versammlung — als Vorsitzender der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Namen der ganzen Versammlung Sr. Excellenz den tiefgefühlten Dank derselben für den wohlwollenden Empfang auszusprechen, und Se. Excellenz zu bitten, den ehrerbietigen Gesinnungen der Versammlung allerhöchsten Orts Ausdruck zu geben.

Derselbe knüpft hieran den Antrag, die Versammlung möge alsbald zur Wahl des Vorsitzenden schreiten, und wird darnach — auf Vorschlag des k. s. Finanzrathes Freiherrn M. M. v. Weber — der k. k. Professor Herr Joseph Stummer durch Acclamation gewählt.

Der neugewählte Herr Vorsitzende spricht der Versammlung seinen Dank für das ihm bewiesene Vertrauen aus, übernimmt sein Amt und beantragt für den Gang der Verhandlung:

a. dass die Anträge auf Abänderung der Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für den Bau und die Betriebseinrichtung der Eisenbahnen sofort in pleno der Versammlung zur Berathung und Schlussfassung gelangen mögen, —

b. dass dagegen die Referate über die Beantwortung der für diese Conferenz besonders aufgestellten technischen Fragen in drei Sectionen, und zwar:

 1) für Bau,
 2) für Locomotive und Wagen,
 3) für Betrieb- und Signalwesen

zur Verhandlung gebracht und durch dieselben zur Beschlussfassung in pleno vorbereitet werden mögen.

Nach einer kurzen, auf diese Anträge bezüglichen Debatte, werden dieselben mit grosser Majorität zu Beschlüssen der Versammlung erhoben.

Weiter stellt der Vorsitzende zur Berathung, ob der Abstimmungsmodus für diese Verhandlungen jenem der General-Versammlungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen — wobei die Meilenlänge der vertretenen Bahn maassgebend sei für die Geltung der abgegebenen Stimme — gleich gehalten werden solle?

Nachdem von verschiedenen Seiten hervorgehoben war, dass es sich hier nicht um eine Interessenvertretung, sondern um die Constatirung und Anwendung der Resultate der Wissenschaft und der Erfahrung handle, wurde von der Versammlung der Beschluss gefasst, dass die Abstimmung hier nur eine persönliche sein könne.

Hierauf stellt der Herr Vorsitzende den weiteren Antrag, dass die sämmtlichen Anwesenden auf zu diesem Zwecke vorbereiteten Zetteln ihre Namen, Charaktere und die von ihnen repräsentirten Bahnen notiren und sodann auf den zu diesem Ende aufzulegenden Bogen ihren Beitritt zu den drei Sectionen erklären mögen, welche Anträge angenommen werden.

Ueber die hierauf erfolgte Aufforderung des Herrn Vorsitzenden, die Versammlung möge zur Wahl des Vicepräsidenten und der Schriftführer schreiten, werden mit Acclamation gewählt:

zum Vicepräsidenten:
 Herr Freiherr M. M. v. Weber,
zu Schriftführern: die Herren
 Baudirector Buresch aus Oldenburg.
 Baurath Vogt aus Aachen.

Nachdem die genannten Herren ihre Functionen angenommen und angetreten haben, werden vom Herrn Vorsitzenden die weiteren Anträge gestellt:

dass in dem Protocolle die Details der Debatten nicht, sondern nur die daraus abgeleiteten Resultate aufgenommen werden mögen; ferner:

dass im Allgemeinen bei den Abstimmungen bei evidenter Majorität von der Stimmenzählung abgesehen, und dass nur auf besonderen, unterstützten und genehmigten Antrag die factische Stimmenzählung vorgenommen werden möge.

Beide Anträge werden zu Beschlüssen der Versammlung erhoben.

Nachdem somit diese Vorfragen Erledigung gefunden hatten, eröffnete der Vorsitzende die Verhandlung über die

„Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen“,

und zwar auf Grund der nach Maassgabe der Conferenzbeschlüsse der technischen Commission d. d. Hamburg den 3. Junius 1865 vorgenommenen neuen Redaction, indem er zunächst

I. die Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands etc.

zur Discussion stellte.

Nachdem der Hamburger Commissions-Antrag:

dem englischen Maasse durchgängig das Metermaass in Klammern beizufügen,

die allseitige Zustimmung der Versammlung gefunden hatte, und ferner beschlossen war,

dass die definitive Redaction der „Vorschriften" nach Maassgabe der jetzt zu fassenden Beschlüsse, in Rücksicht auf die Präcision der Fassung, die Einführung einer zweckmässigen Reihenfolge etc. demnächst einer besonderen Redactions-Commission überwiesen werden solle, wurde dann sofort mit der Vorlesung des Commissions-Entwurfes begonnen, und gelangte man durch Berathung jedes einzelnen Paragraphen, zu welchem Abänderungs-Vorschläge gemacht wurden, zu folgenden Beschlüssen:

A. Bahnbau und B. Bahnhofsanlagen.

§. 1 wird nach dem Antrage der Commission angenommen.

§. 2 desgleichen. Ein Antrag: das früher angenommene Minimum der Kronenbreite von 15′ 6″ auch ferner beizubehalten, wurde mit allen gegen 5 Stimmen abgelehnt.

§. 3 bis
§. 9 incl. } nach den Anträgen der Commission.

Zu:

§. 10 wurde darauf aufmerksam gemacht, dass — weil die Bestimmung der Entfernung der Geleise auf der freien Bahn mit dem für dieselbe früher festgesetzten Normalprofile (siehe Triester Bestimmungen vom 15. September 1858, Anlageblatt 1) nicht übereinstimmen, indem bei der in diesem Paragraph als zulässig angegebenen Entfernung der beiden Geleise = 11 Fuss 4 Zoll v. M. z. M. die Normalprofile des lichten Raumes der beiden Geleise in der Bahnmitte auf 1 Fuss 10 Zoll Breite sich decken, auf diesen Umstand demnächst bei der Bestimmung des Lademaasses Rücksicht zu nehmen sein werde.

Bei

§. 11 wurde beschlossen: dass von dem Commissionsantrage, das Wort „Personenzüge" durch gesperrte Schrift auszuzeichnen, Abstand genommen; vielmehr statt Personenzüge, allgemein „Züge" gesagt werden solle.

§. 12 bis

§. 44 incl. werden nach den Anträgen der Commission angenommen.

§. 45 erhält folgende Fassung:

„Die Ausfüllung des Raumes zwischen den Schienen muss ohne Wölbung ausgeführt werden."

Ferner ist folgender Paragraph einzuschieben:

§. 45 a. „Die Weglassung der Schutzschienen auf den Wegübergängen ist zulässig."

§. 46 bis

§. 51 incl. werden nach den Anträgen der Commission angenommen.

Für den nächsten Paragraph wird folgende präcisere Fassung beliebt:

§. 52. „Von den Zwischenstationen müssen die folgenden drei Bedingungen erfüllt werden:

a. dass Züge, welche sich begegnen, einander sicher ausweichen können;

b. dass Züge dieselben mit Sicherheit durchfahren können;

c. dass Züge nie unnöthig Ausweichcurven befahren.

§. 53 bis

§. 87 incl. werden nach dem Commissionsvorschlage angenommen.

§. 88 ist hinter „3 Fuss 8 Zoll hoch" über Schienen-Oberkante einzuschalten.

§. 89 bis

§. 93 incl. Angenommen.

In

§. 94 ist statt „Dachfarst" Dachfirst zu setzen.

§. 95 bis

§. 102 incl. Nach dem Commissionsantrage angenommen.

In

§. 103 soll der Anfang lauten:

„Die Anlage von Central-Werkstätten ist der von mehreren kleineren vorzuziehen; dieselben sind an Hauptknotenpunkten des Verkehrs u. s. f.

Die Feststellung der Grössen des Arbeitsraumes für die Reparaturen der Wagen wird der Section II. zur Vorberathung überwiesen.

Für einen Antrag auf Einschiebung des folgenden Passus:

„Die Anlage kleinerer, von der Centralwerkstätte ressortirender Filialwerkstätten ist damit nicht ausgeschlossen",

wurde Abstimmung mit Stimmenzählung verlangt; durch dieselbe ergab sich die Verwerfung des Antrages mit 41 gegen 33 Stimmen.

Nachmittags 3¾ Uhr wird die Verhandlung damit bis Dienstag den 12. September, Morgens 9 Uhr, vertagt.

Fortgesetzt

am 12. September 1865.

Der Vorsitzende eröffnet 9¼ Uhr die Versammlung und hebt unter Bezugnahme auf die erfolgte Bildung der Sectionen hervor, dass die erste Sitzung derselben heute Nachmittag stattzufinden habe und überlässt derselben die Constituirung der Bureaux.

Hierauf wird Herr Oberingenieur Schwenk als dritter Schriftführer vorgeschlagen und dieser Vorschlag von der Versammlung genehmigt.

Herr von Weber macht die Mittheilung, dass für jene Mitglieder der Versammlung, welche nicht mit Vereinskarten versehen sind, Freikarten für den Bereich aller Eisenbahnen des Königreichs Sachsen wie für alle Dampfboote zur Verfügung stehen und im Auskunftsbureau abgefordert werden können.

Ferner ladet Herr von Weber im Namen der Besitzer der Gussstahlfabrik in Döhlen zu einem Besuche derselben ein.

Tag und Stunde dieses Besuches wird noch näher festgestellt werden.

Hierauf wurde die Berathung über die „Vorschriften" fortgesetzt.

Zunächst wurde mit Rücksicht auf die im Protocolle vom 11. enthaltenen Bemerkungen zu §. 10 und 11 nochmals auf den §. 101 zurückgegangen und ein Antrag:

„dass ein allgemeines Ladeprofil auf Grund des §. 10 festgestellt werde — abgelehnt und zwar wie die verlangte Stimmenzählung ergab mit 44 gegen 36 Stimmen.

Dagegen fand der folgende Antrag die Billigung der Versammlung:

„dass von jeder Verwaltung das Minimal-Durchfahrts-Profil und das Maximal-Ladeprofil nach dem Massstabe in welchem das Normalprofil des lichten Raumes zu den s. g. Triester Bestimmungen gezeichnet ist, und zwar mit Angabe von englischem und Meter-Maass — bis längstens Ende dieses Jahres an die geschäftsführende Direction des Vereins einzureichen sei, damit von derselben nach erfolgter Vervielfältigung jeder Verwaltung je ein Exemplar zugestellt werde."

C. Locomotiven.

Für den nächsten §. wird folgende Fassung beliebt:

§. 105. Bei Locomotiven ist ein nach den Bahnverhältnissen möglichst langer Radstand zu empfehlen.

Für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven enthalten, wird empfohlen:

von 800—1000 Fuss Radius	10	Fuss
„ 1000—1200 „ „	12½	„
„ 1200—1500 „ „	14	„
über 1500 „ „	16	„

als Minimum*) des Standes der festen Achsen nicht zu überschreiten.

§. 106 bis

§. 113 werden in der Fassung der Commission angenommen.

§. 114. An Stelle von 1¼" ist zu setzen:

1⅜".

§. 115 bis

§. 123 nach den Anträgen der Commission angenommen.

§. 124. Das Wort — „Feuerkasten" — ist zu streichen und statt — „12 resp. 8 Jahre" — zu setzen:

„8 resp. 6 Jahre".

Es wird hervorgehoben, dass der §. 124 und alle die wiederholte Revision der Kessel betreffenden §§. in den Abschnitt „II., Sicherheits-Anordnungen" — gehören. Die bezügliche Aenderung wird der Redactions-Commission überlassen.

§. 125 bis

§. 128 nach den Anträgen der Commission.

§. 129 erhält folgende Fassung:

„Am Kessel sind mindestens 2 von einander unabängige Speise-Apparate anzubringen, von denen mindestens Einer unabhängig von der Bewegung der Maschine functionirt.

§. 130 bis

§. 137 nach den Anträgen der Commission.

Demnächst ist als neuer §. einzuschieben:

„Die Anbringung von Schutzdächern über den Führerständen wird empfohlen."

Derselbe wurde, wie die verlangte Stimmenzählung ergab, einstimmig angenommen.

*) Bei der Conferenz in Würzburg als Irrthum erkannt, muss Maximum heissen. Anm. d. Red.-Comm.

§. 138 bis

§. 140 nach den Anträgen der Commission

§. 141 erhält folgende Fassung;

„Für den Radstand der Tender werden die für Locomotiven getroffenen Feststellungen empfohlen.

Auch empfiehlt sich zur Ausgleichung der Belastung auf die verschiedenen Achsen die Anwendung von Balanciers."

§. 142 bis

§. 145 nach den Anträgen der Commission.

§. 146. Hinter „ist" einzufügen:

„mit Nothketten."

§. 147 ist zu beginnen:

„Die Buffer, Zughaken und Nothketten sollen etc."

§. 148 nach dem Commissionsantrage.

§. 149. Das Maass der Höhe des Wasserbehälters über den Schienen kann bis 9' betragen. In Betreff der Breite sollen die für die Güterwagen festzustellenden Verhältnisse massgebend werden.

§. 150 und

§. 151 nach den Anträgen der Commission.

Hiermit wurde um 12½ Uhr die Sitzung geschlossen und die weitere Verhandlung bis Morgen vertagt.

Fortgesetzt

am 13. September 1865.

Das Protocoll der Sitzungen vom 11. und 12. wird verlesen und von der Versammlung festgestellt. —

Demnächst wird die Berathung fortgesetzt:

D. Wagen.

§. 152. Der erste Satz: „Im Allgemeinen" bis „empfehlen" fällt aus. Ferner ist einzuschieben: „für 800'—1000' Radius — ein Radstand von 12' —" und als Schluss hinzuzufügen: „Für die Güterwagen wird empfohlen, einen Radstand von 13' in der Regel als Maximum zu betrachten und davon nur bei solchen Wagen abzuweichen, welche für die Verladung specieller Güter bestimmt sind." —

Bei verlangter Zählung ergaben sich 50 Stimmen für, — 18 Stimmen, gegen diesen Schlusssatz.

§. 153 nach Antrag der Commission.

Die Ueberschriften vor §. 154, 157 und 163 werden in der vor §. 154 zu setzenden Ueberschrift: „Räder" vereinigt.

§. 154 und

§. 155 nach Antrag der Commission.

§. 156 soll folgende Fassung erhalten:

„Die geringste noch zulässige Stärke abgenutzter Radreifen für Wagenräder ist für eiserne ¾", — für stählerne ⅝", und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnshiene den Radreifen berührt."

§. 157 und

§. 158 nach dem Antrage der Commission.

§. 159 erhält folgende Fassung:

„Die Höhe der Spurkränze darf von der Oberkante der Schiene gemessen, bei mittlerer Stellung des Rades im Zustande der grössten Abnützung $1\frac{3}{8}''$ nicht überschreiten und überhaupt nicht weniger als 1'' betragen."

Hierbei wird beschlossen, den Zusatz: „im Zustande der grössten Abnützung" — auch bei §. 114 einzufügen.

§. 163 nach dem Antrage der Commission.

§. 164 erhält folgenden Schlusssatz:

„Die Achse soll an keinem Punkte stärker als in der Nabe sein." —

Letzterer wird mit 42 Stimmen gegen 33 angenommen.

§. 166 nach dem Antrage der Commission.

§. 167 desgleichen, und zwar bei Zählung der Stimmen mit 49 gegen 27. —

§. 168 bis

§. 175 nach dem Antrage der Commission.

§. 176 desgleichen, und zwar wird die von einem Mitgliede der Versammlung beantragte Streichung dieses §. mit 43 gegen 32 Stimmen abgelehnt. —

§. 177 bis

§. 186 nach dem Antrage der Commission.

§. 187 Der Schlusssatz soll lauten:

„Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren, Tritte und vorspringenden Theile, bis zur Höhe von $4\frac{1}{2}'$ über den Schienen die Breite von 9' nicht überschreiten.

In grösserer Höhe ist für die Kasten eine Breite vom 9', für die vorspringenden Theile (Beschläge, Gesimse etc.) eine Breite von 9' 6'' gestattet. —

§. 188. Nach dem Antrage der Commission.

§. 189. Es soll bei dem bisherigen Maasse in der Höhe des Fussbodens von 4' anstatt des Vorgeschlagenen, 3' 10'' verbleiben.

§. 190 und

§. 190a. nach dem Antrage der Commission, §. 190 mit Einstimmigkeit.

Um $12\frac{1}{2}$ Uhr wird die Versammlung bis Donnerstag den 14. Morgens 9 Uhr vertagt.

Fortgesetzt
am 14 September 1865.

Der Vorsitzende eröffnet $9\frac{1}{4}$ Uhr die Versammlung mit der Mittheilung, dass er Sr. Excellenz dem Herrn Minister Freiherrn von Friesen Namens der Versammlung deren ergebensten Dank für die freundliche Aufnahme und zuvorkommendste Unterstützung ihrer Bestrebungen dargebracht habe.

Nach Erledigung einiger formellen geschäftlichen Gegenstände wird das Protocoll der Sitzung vom 13. September gelesen, festgestellt und dann in der Verhandlung über die: „Vorschriften etc." fortgefahren und zwar mit:

E. Signalwesen.

§. 191. Wird in der Fassung der technischen Commission angenommen.

Die Abstimmung über den Antrag: die alte Fassung stehen zu lassen, also statt nothwendig zu sagen zu empfehlen, ergiebt eine Majorität von 8 Stimmen (41 gegen 33) für den Commissions-Antrag.

§. 192. Commissions-Antrag angenommen.

Die Abstimmung darüber ob die neuere Fassung (nothwendig) anzunehmen oder die ältere (wünschenswerth) beizubehalten sei? ergiebt für Ersteres eine Majorität von 14 (41 gegen 27) Stimmen.

§. 193 nach dem Commissions-Vorschlage angenommen unter Vorbehalt conciserer Fassung durch die Redactions-Commission.

§. 194 bis

§. 198 angenommen.

§. 199 behält die alte Fassung und wird am Schlusse hinter „Achtung" noch „Halt" hinzugefügt weshalb dann statt „das Signal" auch „die Signale" zu sagen sein wird.

§. 200 und

§. 201 nach Antrag.

§. 202 Commissions-Antrag angenommen, nur fällt der Schluss von: „bei gemischten und Güterzügen wird solches als wünschenswerth bezeichnet" — hinweg.

§. 203

§. 204

§. 205 nach Antrag.

Zurückgreifend auf die frühere Verhandlung wird hier auf Grund der bezüglichen Relation des Vorsitzenden der Section II. — Herrn Hofrath v. Burg — zu

§. 103 — „Reparatur-Werkstätten" — beschlossen: dass Reparaturgeleise überhaupt zur Aufstellung von 10% des Wagenbestandes vorhanden, und davon 5% — resp. die Hälfte in geschlossenen und gedeckten Räumen liegen sollen. —

In Folge Beschlusses der Versammlung wurde sodann zur Berathung der: — „Signalordnung für die deutschen Eisenbahnen" — nach dem Entwurfe der technischen Subcommission d. d. 31. Juli / 1. August 1865 übergegangen und man gelangte nach eingehender Erörterung zu folgenden Beschlüssen:

Die Punkte

1. a. und b. 2 und 3. werden nach dem Vorschlage angenommen.

ad 3. wird zum genauen Verständnisse hinzugefügt: dass die optischen Signale nur nach Massgabe des Vorhandenseins der bezüglichen Einrichtungen durch feststehende Apparate zu geben sind.

ad 4. desgleichen, nur wird bestimmt, dass diese Signale auch als Hand- und anderweitige Signale zu geben und in die betreffende Columne einzutragen seien.

5. 6. 7 a und b. incl. angenommen.

8. desgleichen, doch soll es in der letzten Columne heissen „von mindestens 2 weissen Laternen."

9 und 10 angenommen.

11. Hier wurde beschlossen, das Signal Nr. 10 unter Uebertragung desselben auf die Locomotive auch in diesem Falle anzuwenden. Es muss daher anstatt: „der letzte Wagen führt" heissen: „die Locomotive führt:"

Eine Flagge oder Scheibe	Eine nach vorn grün leuchtende Laterne

12. angenommen.

13. mit dem Zusatze in der letzten Columne: „3 oder mehr kurze Töne etc.“

14, soll lauten:

„Zwei lange Töne“

15. Ist in Columne 1. zu sagen:

„Statt: „Haltsignale“ — „Achtungssignal,“ und in der letzten Columne: „ein Ton der Dampfpfeife durch das“ — zu streichen und nur zu sagen: — „Anziehen der Signal-Leine.“

Hier folgend ist ein neues Signal hinzuzusetzen und zwar: „Haltsignal des Wagenpersonals.“

Unter: Handsignale: —

Der Zugbegleiter schwingt:

bei Tage:	bei Nacht:
irgend einen Gegenstand	seine Laterne

16. 17. und 18. angenommen.

Nach Vorlesung des Protocolles der Section III. durch den Vorsitzenden derselben Regierungs- und Baurath Hoffmann wird die Verhandlung bis Freitag den 15. September Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr vertagt.

Fortgesetzt
am 15. September 1865.

Die Sitzung wird um $7\frac{3}{4}$ Uhr eröffnet, das Protocoll vom 14. Septb. verlesen und von der Versammlung festgestellt.

Demnächst wird die Berathung über Abschnitt II. Sicherheits-Anordnungen fortgesetzt. —

§. 1 bis
§. 23 werden in der Fassung angenommen.
§. 24. Die Worte:
— „in der Regel“ —
sollen nicht gestrichen werden.
§. 25 bis
§. 35 nach dem Antrage der Commission.
§. 36. Stählerne Radreifen der Wagen können bis auf „$\frac{5}{8}$“ — abgenützt werden.
§. 37 bis
§. 39 nach dem Antrage der Commission.
§. 40 behält die frühere Fassung.
§. 41 bis
§. 49 nach dem Antrage der Commission.
§. 50. Im 2. Absatze muss es heissen:
„Wagen zum Brechen des Glatteises.“
§. 51 bis
§. 53 nach dem Antrage der Commission.
§. 54. Der Schlusssatz hat zu beginnen:
„Bei der Einfahrt aus Haupt- in Zweigbahnen und umgekehrt sowie etc.“
§. 55. Der zweite Satz soll lauten:
„für langsame Bewegungen des Zuges, in Nothfällen etc. die zulässige Geschwindigkeit, wird von 15' auf 20' in der Secunde erhöht.“
§. 56 anstatt: „Nothfällen“ ist zu setzen:
„Ausnahmefällen“.
§. 57 bis
§. 66 nach dem Antrage der Commission.

Der Antrag einen Zusatzparagraph folgenden Inhalts aufzunehmen:

„Für die Weichen in den Hauptgleisen, bei welchen gegen die Spitzen gefahren wird, sind Bewegungsvorrichtungen zum Umlegen der Gegengewichte nicht anzuwenden“ —

findet nur die Unterstützung von 4 Stimmen.

Die Sitzung wird um 10 Uhr vertagt.

Fortgesetzt
am 16. September 1865.

Die Sitzung wurde um $8\frac{1}{4}$ Uhr eröffnet, das Protocoll vom 15. Septb. verlesen und festgestellt.

Demnächst wurde die Berathung fortgesetzt. —

III. Einheitliche Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den Vereins-Eisenbahnen.

§. 1 bis
§. 23 nach dem Commissions-Antrage.
§. 24 soll mit Fortlassung des Schlusssatzes lauten:
„Die grösste Breite des Tenders soll nicht über 9' 6" betragen.“
§. 25. Nach dem Commissions-Antrage.
§. 26. Die Höhe der Spurkränze wird auf $1\frac{3}{8}$" im Stande der grössten Abnützung bestimmt.
§. 27 bis
§. 28 nach dem Commissions-Antrage.
§. 29. Bei stählernen Radreifen der Wagen ist eine Abnützung bis auf $\frac{5}{8}$" zulässig.
§. 30 nach dem Commissions-Antrage.
§. 31 ist conform I §. 187 zu fassen.
§. 32 bis
§. 39 nach dem Commissions-Antrage.
§. 40 conform I. §. 182.
§. 41 bis
§. 46 nach dem Commissions-Antrage,
§. 47 behält die alte Fassung (conform II. §. 40).

Nach der somit erfolgten Beendigung der Berathung über die „Vorschriften des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für den Bau und die Betriebs-Einrichtungen“ — wurden nachfolgende Beschlüsse gefasst:

1) Es sollen die von den einzelnen Verwaltungen in Bezug auf die Reibungswiderstände in Curven zu machenden Erfahrungen durch Vermittlung der geschäftsführenden Direction zur allgemeinen Kenntniss gebracht werden, um daraus für die Anlage von Gebirgsbahnen Anhalte zu gewinnen.

2) Die neue Redaction der „Vorschriften etc." — wird der technischen Commission unter Zuziehung der Schriftführer übertragen. Bei der Berechnung der metrischen Maasse hat eine Abrundung bis auf Millimeter stattzufinden.

Es wurde sodann zum Vortrage der Resultate der Verhandlungen in den Sectionen übergegangen, deren Protocolle bereits sämmtlich vorlagen.

Der Schriftführer der Section III verliest das Protocoll dieser Section. Es findet sich gegen die darin enthaltenen Anträge, Wesentliches nicht zu erinnern und wurden dieselben demnach von der Versammlung angenommen.

Der Vorsitzende der Section I trägt sodann über die Arbeiten dieser Section vor.

Zu dem Sections-Antrage wegen d r ersten Frage des 6. Referates: Weglassen der Platten unter den Schienenstössen, wurde auf Grund eines gestellten Antrages beschlossen, diese Weglassung nicht von der Verwendung harten Holzes abhängig zu machen.

Nach dem Schlusse des Vortrages über die „Referate etc." dessen übrige Anträge sämmtlich unverändert angenommen wurden, brachte der Sections-Vorsitzende noch folgenden selbstständigen Antrag der Section I zum Vortrage.

In Erwägung,

1) dass die Fortschritte und Erfahrungen in der Eisenbahn-Technik in den letzteren Jahren gegen die frühere Zeit nicht geringer, sondern namhaft wichtiger geworden sind,

2) dass solche Fortschritte und Erfahrungen in sehr wesentlichen Zweigen des Eisenbahnwesens auch für die nächsten Jahre in bestimmter Aussicht stehen, so wie

3) dass der Austausch und die Zusammenstellung dieser Erfahrungen sowohl für die Eisenbahn Verwaltungen selbst wie auch für das Gemeinwohl von grosser Wichtigkeit sind; ferner

4) dass die bisher innegehaltenen Zwischenräume zwischen den Conferenzen der Eisenbahn-Techniker von 7 und 8 Jahren aber entschieden als erheblich zu gross sich ergeben haben, und

5) dass es kaum möglich gewesen ist, das vorliegende massenhafte Material durch die jetzige Versammlung gehörig eingehend und gründlich zu bewältigen, wolle die Versammlung der deutschen Eisenbahn-Techniker beschliessen: die geschäftsführende Direction des Vereins zu ersuchen, in der General-Versammlung des Vereins, welche im Jahre 1866 stattfinden wird, einen Beschluss veranlassen zu wollen, nach welchem die Versammlungen der Techniker des Vereins von jetzt an alle zwei Jahre und zwar in denjenigen Jahren stattfinden, wo die Generalversammlung des Vereins der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen nicht abgehalten werden.

Der Antrag findet von allen Seiten unter mehrfachen weiteren Motivirungen die lebhafteste Unterstützung und wird darauf einstimmig zum Beschlusse erhoben.

Sodann wird über die Verhandlungen der Section II referirt.

Zu dem Vortrage über das Referat 52 wird eine Constatirung gewünscht: in welchem Maasse die Ansichten der Versammlung mit folgendem Satze übereinstimmen:

„gut construirte vierrädrige Personenwagen sind in Bezug auf Sicherheit im Betriebe den sechsrädrigen gleichzuachten."

Die vorgenommene Abstimmung ergab 55 Stimmen für, und 3 gegen diesen Satz.

Im Uebrigen gab der Vortrag über die dieser Section zur Berathung überwiesenen Referate zu Bemerkungen keinen Anlass; die Versammlung tritt den gestellten Anträgen bei.

Ein weiterer der Section II zugewiesener Gegenstand: Feststellung einer Vereinswagen-Laternenstütze giebt zu eingehenden Debatten Veranlassung, welche zu dem Beschlusse führen, dass der Sections-Antrag mit überwiegender Majorität angenommen, aber beschlossen wird, bei der von der königl. preussischen Ostbahn empfohlenen Wagenlaternenstütze den Querschnitt des oberen Blattes (Spiesses) nicht trapezisch, sondern rechteckig zu machen und die Stärke desselben auf 15 Millimeter zu vermehren.

Zugleich soll die Direction der königlichen Ostbahn ersucht werden eine vollständige und genaue Zeichnung mit eingeschriebenen (metrischen) Maassen, der so modificirten Laternenstütze den sämmtlichen Vereinsverwaltungen zur Vorbereitung ihrer Beschlussfassung bald thunlichst einzusenden.

Dem von der Section II gestellten Antrage auf Vervielfältigung der in der Section durch Oberinspector Bender vorgelegten Zeichnung des verbesserten Basson'schen Wagenlagers, sowie der durch Obermaschinenmeister Nowotny vorgelegten Zeichnung einer Dampfbremse und deren demnächstige Vertheilung an alle Vereinsverwaltungen wird beigestimmt.

Wegen der bereits bei anderer Gelegenheit zur Sprache gebrachten Publication der Arbeiten dieser Versammlung einschliesslich der Referate wird beschlossen, dieselben in den Buchhandel zu geben.

Nachdem somit alle der Versammlung vorliegenden Arbeiten erledigt und von derselben den Herren Vorsitzenden und Schriftführern der Plenar- und Sectionssitzungen, sowie den Herren Funk und Heusinger von Waldegg, sowie allen den Herren, welche zu der mit der Versammlung verbunden gewesenen Ausstellung Gegenstände lieferten, der Dank für die von ihnen sowohl der Versammlung selbst, als den Vorbereitungsarbeiten zu derselben gewidmeten Mühe ausgesprochen war, schliesst der Vorsitzende 12 Uhr Mittags die Versammlung mit dem Wunsche, dass es derselben gestattet sein möge, bald und mit gleichem Erfolge wieder zusammenzutreten.

Vorgelesen und genehmigt.
Joseph Stummer mp., Praeses.

M. M. v. Weber mp. Schwenk mp. Vogt mp. Buresch mp.
Spielhagen mp. C. v. Ruppert mp. W. Bender mp.
Plange mp. Dickhuth mp. Lichthammer mp.
C. Hoffmann mp. A. Funk mp. B. v. Minkwitz mp.
G. Welkner mp. C. Hornbostel mp. Becker mp.
C. Hladik mp. Hietzgern mp. Henry Giles mp.
M. Hilf mp. Brockmann mp. Oberbeck mp.
Schaeffer mp. Gamp mp. Graef mp. Turner mp.
Rachel mp. Heusinger von Waldegg mp.

Dem Originale vollkommen gleichlautend.
J. Stummer.

Für die Richtigkeit der Abschrift:
Schwenk.

F. Protocoll über die Sitzungen der Section I. (Bahnbau)

am 12., 13. und 14. September 1865.

Verhandelt am 12. September 1865.

Auf Wunsch der Anwesenden übernahm Herr Oberbaurath Funk den Vorsitz und Herr Tellkampf die Protocollführung.

Der Vorsitzende bezeichnet mit Zustimmung der Versammlung das Folgende als den Zweck der Berathungen der Section:

a. Vervollständigung der Referate über die technischen Fragen durch Mittheilungen von Seiten der Vertreter derjenigen Verwaltungen, welche keine schriftliche Beantwortung der Fragen eingeliefert haben;

b. Aenderung etwaiger irrthümlicher Auffassungen in den Referaten und Ergänzungen derselben;

c. Formulirung von Majoritäts-Beschlüssen über passende Fragen, nach dem Ergebniss der Referate.

Es wurde sodann zur Berathung der einzelnen Fragen auf Grund der vorliegenden Referate übergegangen.

Referat Nr. 1 über die Fragen: A. 5 und 7.

Zur Berichtigung der auf pag. 1 gemachten Eingabe, dass die neuen Schienen der Hannover'schen Staatsbahnen die schwersten unter den im Referat zusammengestellten seien, wurde bemerkt, dass die neuen Schienen der Braunschweigischen Bahnen zufolge der Tabelle auf pag. 2 noch etwas schwerer und auch die Schienen der priv. Oesterr. Staatsbahn und der Badischen Staatsbahn als annähernd eben so schwer zu bezeichnen sind.

Mit Bezugnahme auf das in jener Tabelle angegebene leichteste Schienenprofil der Sächsisch Oestl. Staatsbahn, wurde mitgetheilt, dass die neuen Schienen der Altona-Kieler Bahn, bei $4\frac{1}{2}$ Zoll engl. (114,3 Millimeter) Höhe noch ein wenig leichter (60,17 Zollpfund pro lfd. Meter) seien, und dass diese Leichtigkeit derselben hauptsächlich durch Einschränkung der Dimensionen des Steges und Fusses erzielt sei.

Um die verschiedenen Vereins-Verwaltungen zur Vergleichung und Beurtheilung der verschiedenen Schienenprofile der Vereinsbahnen zu veranlassen, wurde beschlossen,

die geschäftsführende Direction des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu ersuchen, sie möge sämmtliche Verwaltungen, deren Oberbau-Construction mit ihrer Beantwortung der Fragen noch nicht eingesandt sei, zur Einsendung von Zeichnungen ihrer neuesten Oberbau-Constructionen nebst Angaben über die grösste Belastung der Räder der darauf laufenden Locomotiven veranlassen, und sodann diese Mittheilungen im Ueberdruck jeder einzelnen Verwaltung zusenden.

In Bezug auf den Schlusssatz auf pag. 4 wurde bemerkt, dass ausser den dort angeführten Bahnen auch die Main-Weser-Bahn, die Lübeck-Büchener Bahn, die Altona-Kieler Bahn, die Berlin-Hamburger Bahn und die Badische Staatsbahn Schienen mit scharf abgesetztem Kopf angewendet hätten.

Die weitere Berathung über die Frage, ob im Allgemeinen ein Schienenprofil mit scharf abgesetztem Kopf dem birnförmigen Profil vorzuziehen sei, wurde bis zur nächsten Versammlung der Section I. verschoben und Herrn Ober-Ingenieur Berger das mündliche Referat über diese Frage übertragen.

Referat Nr. 2 über die Frage A. 4.

Zu diesem Referat wurde nur zu bemerken gefunden, dass in der auf pag. 8 und 9 enthaltenen Tabelle anstatt des Rheinländischen Maasses, Englisches und Metermaass anzugeben, und die daselbst über die Schienen der Hannover. Staatsbahnen gemachten Angaben zu vervollständigen sind.

Es hat nämlich diese Bahn drei Sorten Schienen von resp. 3,72, 4,36 und 4,95 Zoll, Rhein. oder 97,2, 114,5 und 129,5 Milimeter Höhe und 18,20, 22,16 und 23,43 Zollpfund pro Fuss Rhein. oder 58,0, 70,6 und 75.14 Zollpfund pro lfd. Meter Gewicht.

Referat Nr. 3, 4 und 5 über die Fragen A. 1, 2 und 3.

Die auf pag. 29 enthaltenen Angaben über die Kosten des Imprägnirens mit Zinkchlorid auf der Cöln-Mindener Bahn wurden, da dieselben sich nur auf ein Jahr beziehen, als ungenügend bezeichnet, und eine Berichtigung und Vervollständigung derselben in Aussicht gestellt.

In Bestätigung der mit dem Zinkchlorid anderweitig gemachten günstigen Erfahrungen wurde mitgetheilt, dass auch auf der Altona-Kieler Bahn das dort schon seit vielen Jahren eingeführte Imprägniren der Schwellen mit Zinkchlorid sehr günstige Resultate ergeben habe.

Die Beschlussfassung über die Frage, welche Imprägnations-Methode die vortheilhafteste sei, wurde bis zur nächsten Versammlung ausgesetzt, und Herrn Oberbaurath Funk das mündliche Referat übertragen.

Referat Nr. 6 über die Frage A. 6.

In Betracht der auf pag. 40 mitgetheilten ungünstigen Erfahrungen der Bayerischen Staatsbahn über schwebende Stösse wurde als erforderlich bezeichnet, zu constatiren, ob jene Stösse ohne Laschenverbindung geblieben seien.

Herr Ober-Ingenieur Spielhagen übernahm das mündliche Referat über die vorliegende Frage; die Beschlussfassung darüber wurde bis zur nächsten Versammlung ausgesetzt.

Fortgesetzt am 13. September 1865.

Nachdem Section III. nach Erledigung der ihr vorliegenden Arbeiten, der Section I. sich angeschlossen hatte, wurde zunächst zur Berathung und Beschlussfassung über diejenigen Fragen, welche in voriger Versammlung nicht zur vollen Erledigung gekommen waren, geschritten.

Referat Nr. 1.

Herr Ober-Ingenieur Berger referirte über die Vortheile des Schienenprofils mit scharf unterschnittenem Kopf im Vergleich zum birnförmigen Profil. Zur Unterstützung dieser Ansicht wurden die langjährigen Erfahrungen der Main-Weserbahn als derjenigen deutschen Bahn, welche zuerst ein solches scharf unterschnittenes Schienenprofil angewandt hat, mitgetheilt. Es ist auf dieser Bahn niemals ein Abdrücken der scharf unterschnittenen Ränder des Schienenkopfes trotz des bedeutenden Gewichtes (bis 700 Ctr.) der daselbst gebräuchlichen Locomotiven vorgekommen. In Entgegnung auf die Behauptung, dass ein birnförmiges Schienenprofil durch Ausfraisen an den Enden sich zweckmässiger zu einer wirksamen Laschenverbindung geeignet machen lasse, als ein Profil mit scharf unterschnittenem Kopf, wurde ferner mitgetheilt, dass in den letzten Jahren dieses Verfahren in Frankreich, auf dem Orleans-Centralnetze wegen des dadurch veranlassten bedeutenden Kostenaufwandes und Zeitverlustes, und den damit verbundenen Unzuträglichkeiten für die Bahn-Unterhaltung wieder aufgegeben, und ein breitbasiges Schienenprofil mit scharf unterschnittenem Kopf eingeführt sei.

Sodann wurden die beiden folgenden Resolutionen von der Versammlung einstimmig angenommen:

a. Mit Rücksicht auf die grosse Wichtigkeit einer soliden Laschen-Construction verdient ein nach einer geraden Linie scharf unterschnittenes Profil des Schienenkopfes vor dem schlanken birnförmigen Profile den Vorzug.

b. Es ist zu empfehlen mit Stahlschienen, sowie mit cementirten und verstählten Schienen Versuche in freier Bahn anzustellen.

Referat Nr. 3, 4 und 5.

Herr Oberbaurath Funk referirt über die Gesammtresultate der von den einzelnen Verwaltungen einberichteten Erfahrungen über Schwellen-Imprägnation und verlas die auf pag. 37 und 38 enthaltenen allgemeinen Folgerungen, welche von der Versammlung acceptirt wurden.

Referat Nr. 6.

Bei der Berathung über die Frage, ob das Weglassen der Unterlagsplatten unter den Stössen zulässig sei, wurde mitgetheilt, dass auf der Main-Weserbahn vom Anfang an solche Platten nur im convexen Schienenstrange der Curven verwendet, bei Ausführung des zweiten Bahngleises aber auch hier fortgelassen seien, weil ein bemerkbarer Vortheil durch deren Anwendung nicht erreicht, vielmehr nur ein Klappern der Stösse veranlasst sei. Auch in Frankreich soll das Weglassen der Stossplatten bei Schienen von ähnlichem Profil wie auf der Main-Weserbahn seit dem Jahre 1860 sich vollständig bewährt haben. Auf der Preussischen Ostbahn hat dagegen die Beibehaltung der Unterlagsplatten mit Rücksicht darauf, dass die dortigen Bahnschwellen zum grossen Theile von weichem Holze sind, sich als nothwendig gezeigt. Auf der Saarbrücken-Trier Bahn haben in starken Curven nicht allein unter den Stössen, sondern auch unter den Mitten der Schienen Unterlagsplatten sich als erforderlich gezeigt, um einer Spurerweiterung vorzubeugen. Auch auf mehreren anderen Bahnen soll in starken Curven die Beibehaltung der Stossplatten sich als nothwendig gezeigt haben.

Die folgenden zwei Anträge wurden demnach von der Versammlung angenommen:

a. Bei einem zweckmässig geformten Schienenkopfe und einer kräftigen Laschenverbindung ist das Weglassen der Unterlagsplatten unter den Stössen in geraden Linien und Curven von grossem Halbmesser bei Anwendung von festem Holz zu den Schwellen zulässig.

b. Nach den auf einer Mehrzahl von Bahnen gerichteten grösseren und kleineren Versuchen mit schwebenden Stössen ist die Ausführung vielseitiger ausgedehnter Versuche mit dieser Construction dringend zu empfehlen.

Referat Nr. 7 über die Frage A. 8.

Herr Director Wernher referirte über die mit dem Oberbau auf Steinwürfeln gemachten Erfahrungen. Bei Erbauung der Taunusbahn wurde etwa auf die Hälfte der Länge dieser Bahn, nach dem Vorgang der ersten Englischen Bahnen, der

Oberbau auf Steinwürfel ohne alle Querverbindung gelegt, wo bei Stuhlschienen in schweren gusseisernen Stühlen zur Verwendung kamen; dabei ist zu bemerken, dass die auf solche Weise hergestellten Bahnstrecken nur flache Curven enthalten. Dieser Oberbau ist bis jetzt beibehalten, jedoch wurde nach und nach ein Theil der Steinwürfel, die nicht von genügend fester Beschaffenheit waren, durch Schwellen ersetzt. Zwischenmittel zwischen den Schienen und den Steinen bewährten sich überall nicht, dieselben mussten häufig erneuert werden, und trugen nur zur Beschädigung der Steinwürfel bei. Bei Ausführung des zweiten Bahngeleises mit breitbasigen Schienen wurde eine Gleislänge von 2000 Meter in der Weise hergestellt, dass die Steinwürfel parallel zur Bahnachse und die Schienen, mit schwebenden Stössen, überall direct ohne elastisches Zwischenmittel auf die Steinwürfel gelegt wurden, welche Construction sich bisher vollständig bewährt hat. Da indessen die rechtzeitige Beschaffung der Steinwürfel von guter Qualität und zu mässigem Preis in den letzten Jahren manche Schwierigkeiten fand, vielmehr die Anschaffung einer mit Creosot präparirten eichenen Schwelle sich billiger als die Beschaffung von 2 Steinwürfeln herausstellte, so ist die Taunusbahn vorläufig wieder zu den Schwellen bei neuen Anschaffungen übergegangen. Im Uebrigen fahren sich dort die Gleisstrecken auf Steinwürfeln ebenso gut wie diejenigen auf Querschwellen und erfordern auch nicht grössere Bahnunterhaltungskosten.

Von der Versammlung wurde folgender Antrag einstimmig angenommen:

> Auf Grund der auf den Königl. Bayerischen Staatsbahnen und der Taunusbahn gemachten Erfahrungen ist bei geeignetem Steinmateriale zu billigem Preis die Ausführung von Versuchen mit dieser Construction zu empfehlen.

Referat Nr. 8 über die Frage A. 9.

Zur Berichtigung der Einleitung dieses Referats wurde bemerkt, dass auf der rheinischen Bahn seit kurzer Zeit zwei Versuchsstrecken von eisernem Oberbau liegen, und dass auf der Würtembergischen Staatsbahn, der Cöln-Mindener Bahn und der Hannoverschen Staatsbahn in letzter Zeit ähnliche Versuchstrecken zur Ausführung kommen werden.

Sodann wurde folgender Antrag einstimmig angenommen:

> Wegen der unzweifelhaft stets steigenden Holzpreise und der längeren Zeit, welches ein solches neues Constructions-System erfordert, um zur Vollkommenheit ausgebildet zu werden, ist die Ausführung möglichst vielseitiger Versuche mit solchen Constructionen zu empfehlen.

Referat Nr. 9 über die Frage A. 10.

In Ergänzung des Referates wurde mitgetheilt, dass auf der Oesterr. Südbahn Hartguss-Herzstücke sich überall bewährt haben, während von vielen anderen Verwaltungen solche Herzstücke zur Benützung auf freier Bahn nicht empfohlen werden.

Nach längerer Discussion über die Zweckmässigkeit der Herzstücke von Hartguss und Gussstahl wurde folgender Beschluss vereinbart:

> Herzstücke aus Gussstahl und Hartguss von guter Construction und vorzüglichem Materiale sind zu empfehlen. Für die freie Bahn sind Herzstücke aus Gussstahl vorzuziehen.

Fortgesetzt am 14. September 1865.

Bei Verlesung und Feststellung des Protocolls über die Sitzung vom 12. und 13. September wurde nachträglich in Bezug auf Referat 8 pag. 49 bemerkt, dass die dort ausgesprochene Ansicht, die dreitheiligen Schienen dürften den Vorzug vor der vom Baurath Hilf angegebenen Construction wegen des grösseren Gewichtes der Oberschienen bei der letztern verdienen, unentschieden zu lassen und folgende Bemerkung hinzuzufügen sein möchte: „Dagegen bietet die vom Baurath Hilf angegebene Construction wieder andere Vorzüge, indem hierbei die vervollkommende und grösstentheils eingeführte Laschenform anwendbar ist. Auch lässt sich diese Construction sehr leicht in Curven ausführen.“ In Bezug auf pag. 49 ist ferner zu bemerken, dass in dem zweiten Absatz, wo von der übereinstimmenden Form der Oberschienen bei den verschiedenen Constructionen die Rede ist, die Hilf'sche Construction auszunehmen oder statt der Worte „bei den verschiedenen“ die Worte „bei den übrigen“ zu setzen sind. Eine Versuchsstrecke mit eisernem Oberbau nach der Hilf'schen Construction wird auf der Herzoglich Nassauischen Staatsbahn in nächster Zeit zur Ausführung kommen.

Nach den vorstehenden Erläuterungen wurde in der Berathung über die einzelnen Referate fortgefahren.

Referat Nr. 10 über die Frage (Nachtrag Nr. 1.)

Zur Ergänzung des Referats wurde mitgetheilt, dass Herzstücke mit Auflauf für die Spurkränze auf der Oesterr. Südbahn überall sich bewährt haben, während von den Vertretern der Main-Weser Bahn, der priv. Oestr. Staatsbahn und vieler anderen Bahnen übereinstimmend solche Herzstücke als unzweckmässig bezeichnet wurden. Es gelangte daher folgender Antrag mit grosser Majorität zur Annahme:

> Herzstücke, welche beim Uebergang der Räder ein Auflaufen der Spurkränze bedingen, sind nicht zu empfehlen.

Referat Nr. 11 über die Frage A. 11.

Zur Vervollständigung des Referates wurde von Herrn Geheimerath Stein eine ausführliche Mittheilung über eine auf dem Stettiner Bahnhof von ihm ausgeführte Schiebebühne ohne versenktes Gleis, mit hydraulicher Hebevorrichtung zur Bewegung der Locomotiven und Tender gemacht, auf die Vorzüge und Nachtheile dieser Construction hingewiesen und eine Zeichnung dieser Schiebebühne nebst Erläuterungsbericht der Versammlung zur Ansicht und Vervollständigung des Referates vorgelegt.

Zur Berichtigung der in dem Resumé auf pag. 65 aufgestellten Behauptung, dass auf denjenigen Stationen, wo jederzeit Locomotivkraft zum Rangiren zur Disposition steht, die Schiebebühnen nicht benutzt werden, wurde angeführt, dass auf dem Bahnhofe der Magdeburger-Wittenbergschen Bahn zu Magdeburg vor den dortigen grossen Güterschoppen vier Schiebebühnen zur Verbindung der Gütergleise angelegt seien, und dass dieselben trotz der vorhandenen Locomotivkraft stets, und zwar mit dem grössten Vortheil, zur Bewegung der Güterwagen von einem auf das andere Gleis benutzt werden, indem diese Operation erfahrungsmässig auf solche Weise viel schneller als mit Hülfe von Locomotiven auszuführen ist. — Aehnliche Erfahrungen wurden vom Bahnhofe Giessen, Bahnhofe Altona und von der priv. Oesterr. Staatsbahn mitgetheilt, während die auf der Cöln-Mindener Bahn gemachten Erfahrungen dem widersprechen.

Es wurde demnach das auf pag. 65 enthaltene Resumé von der Versammlung acceptirt mit dem Zusatz: „und hinreichender Raum zum Rangiren hinter dem Worte Locomotivkraft.“

Referat Nr. 12 über die Frage A 12.

Mit Bezugnahme auf die auf pag. 73 angeführte Ansicht der Rheinischen Eisenbahn-Verwaltung, dass die $\sqcup$förmigen Gitterstäbe den $\perp$ und Ωförmigen den Vorzug verdienen, wurde vom Vertreter jener Verwaltung zur Motivirung dieser Ansicht bemerkt, dass die $\sqcup$förmigen Gitterstäbe eine grössere relative Festigkeit besitzen, und dass diese Festigkeit durch die Vernietung der Stäbe weniger beeinträchtigt werde, als bei der übrigen vorgenannten Stabform.

In Entgegnung darauf wurde vom Vertreter der priv. Oesterr. Staatsbahn darauf hingewiesen, dass die auf den Oesterr. Bahnen in grosser Anzahl ausgeführten eisernen Brücken mit Ωförmigen Gitterstäben in jeder Hinsicht sich bewährt hätten, wo hingegen ähnliche ausgedehnte Erfahrungen über die Verwendung von $\sqcup$förmigen Gitterstäben wohl noch nicht vorlägen.

Der am Schluss des Referates Nr. 12 auf pag. 88 gestellte Antrag, dass jede Vereins-Verwaltung zu ersuchen sei, über die neugebaut werdenden eisernen Brücken ihrer Linien eine vollständige Mittheilung einzusenden, wurde mit Einschaltung der Worte: „von mehr als 15 Meter Spannweite“ hinter dem Worte „Linien“ von der Versammlung einstimmig angenommen, und ausserdem noch folgender Zusatz dazu beschlossen:

> Auch sind die sämmtlichen deutschen Eisenbahn-Verwaltungen zu ersuchen, die Angaben über die bisher ausgeführten Brücken nach demselben Schema, soweit sie diese Angaben noch nicht mitgetheilt haben, zu machen.

Referat Nr. 13 über die Frage (4. Nachtrag Nr. 1.)

Mit Bezugnahme auf dieses Referat wurde folgender Antrag angenommen. Anstatt des Schlusssatzes zu setzen:

> Die Erfahrungen im Tunnelbau sind noch nicht so weit fortgeschritten, um ein Normalprofil für die Wölbung der Tunnel allgemein empfehlen zu können.
>
> Für diejenigen Verwaltungen, welche bei der Ausführung von Tunneln eine Eisen-Construction anwenden wollen, kann es financiell empfehlenswerth sein, sich einem passenden Profile, für welches die Eisen-Constructions-Theile fertig vorliegen, anzuschliessen.

Referat Nr. 14 über die Frage (2. Nachtrag Nr. 1.)

Das am Schluss dieses Referates auf pag. 106 gegebene Resumé wurde von der Versammlung mit Aenderung des Wortes „Wagenhallen“ in „Perron-(Bahnhofs-)Hallen“, sowie mit Weglassung der Worte „zu heizenden und“ angenommnn.

Referat Nr. 16 über die Frage A. 13.

Die auf pag. 116 zusammengestellten Grundsätze für die Anlage secundärer Bahnen wurden von der Versammlung angenommen mit der Abänderung, dass sub Nr. 2 anstatt der Worte „im Allgemeinen“ die Worte „wo nothwendig“ und sub Nr. 5 anstatt des Wortes „einzurichten“ die Worte: „jedoch so einzurichten, dass es auf die Hauptbahnen übergehen kann“, zu setzen sind.

Der Vorsitzende erklärte hiermit die Arbeiten der Section für beendet, sprach der Versammlung für das ihm geschenkte Vertrauen und die ihm bewiesene Nachsicht seinen Dank aus und stellte den Antrag:

> Die Section I. möge den Vorschlag an die Gesammtversammlung richten, zu veranlassen, dass die nächste Conferenz der Techniker der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen spätestens in 5 Jahren stattfinden möge.

Dieser Vorschlag wurde einstimmig angenommen und die Versammlung trennte sich, nachdem sie vorher dem Herrn Vorsitzenden ihren Dank für seine Leitung der Berathungen bezeugt hatte.

Vorgelesen, genehmigt und zur Beglaubigung unterschrieben

A. Funk, Vorsitzender. H. Tellkampf, Protocollführer.

G. Protocoll über die Sitzungen der II. Section. (Locomotiven und Wagen) am 12, 13. und 14. September 1865.*

Die anwesenden Herrn wählten Herren k. k. Hofrath und Professor A. Ritter: von Burg zum Vorsitzenden, den Herrn Maschinen-Director Kirchweger zu dessen Stellvertreter, dann den Herrn Obermaschinenmeister Wöhler zum Referenten in der Plenar Versammlung und bestimmten die Herrn Ed. Heusinger von Waldegg und C. Hladik zu Schriftführern.

Es wurde beschlossen, die von der Plenarversammlung deutscher Eisenbahntechniker der Section für Locomotive und Wagen übertragenen Referate über die seiner Zeit gestellten, und dieser Abtheilung angehörenden Fragen durchzugehen, um je nach Erwägung die bezüglichen Resumés hier über zu verfassen.

Die zur Verhandlung gekommenen Fragen sind der Reihenfolge nach:

Welche Grösse der Wagenreparatur-Werkstätten ist die zweckmässigste?

Es müssen so viele Räume vorhanden sein, dass es möglich wird fünf Procent der vorhandenen Wagen unter Dach, und weiter fünf Procent im Freien der Reparatur zu unterziehen.

A. Locomotiven.

Der Referatefragen Nr. 17.

Ist es möglich, eine Maschine zu construiren, die gleich zwekmässig für den Betrieb von Schnell-Personen- und gemischten Zügen verwendet werden kann?

Die vorliegende Frage wird dahin beantwortet, dass es nach den bisherigen Erfahrungen nur in dem Falle möglich ist, eine Locomotive zu construiren, welche sowohl für leichte, schnellgehende, als auch für schwere, mit mässiger Geschwindigkeit zu befördernde Züge unter allen Verhältnissen gleich zweckmässig verwendet werden kann, wenn die Geschwindigkeit der Schnellzüge, und die Belastung der gemischten Züge in mässigen Grenzen gehalten wird.

Muss es hiernach im Allgemeinen als zweckmässig erachtet werden, für die einzelnen Zuggattungen besonders construirte Maschinen zu verwenden, so kann es gleichwohl für diejenigen Eisenbahnen, deren Steigungsverhältnisse an und für sich gekuppelte Maschinen erfordern, unter Innehaltung einer mässigen Geschwindigkeit der Schnellzüge vortheilhaft sein, für Schnell- Personen- und gemischte Züge eine und dieselbe Gattung gekuppelter Maschinen zu benutzen, deren speciellen Constructionsverhältnisse in jedem einzelnen Falle nach den Steigungsverhältnissen der betreffenden Bahn, der zu befördernden Last- und der Maximalgeschwindigkeit der Schnellzüge bemessen werden müssen.

Der Referatefragen N. 18.

Liegen positive Erfahrungen vor, welche die Anwendung eines höheren Dampfdruckes, als der jetzt vielfach üblichen von 8 Atmosphären Ueberdruck in irgend einer Weise bedenklich erscheinen lassen?

Die Anwendung eines höheren Dampfdruckes, wenigstens bis 10 Atmosphären kann nicht als bedenklich bezeichnet werden, denn es liegt immer noch in der Möglichkeit, bei Beobachtung der gehörigen Sorgfalt bei der Fabrikation und Verwendung von guten Materiale Kessel herzustellen, die allen Anforderungen auf Solidität und Dauerhaftigkeit bei diesem hohen Drucke entsprechen.

Das Bedenken, dass die zu verwendenden Bleche zu dick genommen werden müssten, ist bei den, bei den gewöhnlichen Locomotiven vorkommenden Kesseldimensionen nicht begründet, indem selbst noch Eisenbleche von nicht zu grosser Dicke ausreichen.

Namentlich wird aber die Verwendung von Gussstahlblechen, wenn diese sich überhaupt bewähren sollten, das Mittel an die Hand geben, gute Kessel für den genannten hohen Dampfdruck zu fabriciren.

Doppelte Nietenreihen, wenigstens für die horizontalen Fugen der Langkessel sind zu empfehlen, sowie auch die Biegung der Blechtafeln für die Langkessel in der Weise, dass die Cylinder-Achse senkrecht auf der Richtung steht, in der die Tafeln durch die Walzen gegangen sind.

Als grösster Feind des hohen Dampfdruckes wird der Rost zu betrachten sein, der bei den hier allerdings mehr ausgenützten Festigkeitsverhältnissen bewirken kann, dass man vielleicht in kürzerer Zeit räthlich findet, die Dampfspannung herabzusetzen.

Der Referatefragen Nr. 19.

Sind für Gebirgsbahnen-Locomotive mit 2 Cylindern und einer grösseren Zahl gekuppelter Achsen den Doppelmaschinen mit 4 Cylindern vorzuziehen, und ist es besser die Doppelmaschinen mit 4 Cylindern und einen Kessel durch 2 einfache Maschinen zu ersetzen?

Die Versammlung spricht sich dahin aus, dass die Maschinen mit 4 Cylindern und einem Kessel nach den heutigen ungenügenden Erfahrungen nicht empfohlen werden können, und dass für die Construction derselben erst eine glückliche Lösung gefunden werden muss, indem die nach diesem Principe gebauten Maschinen nicht in jeder Beziehung vollkommen befriedigen können.

Der Referatefragen Nr. 20.

Auf welche Weise, und durch welche Mittel kann das Gesammtgewicht der Locomotiven auf das der Zugkraft entsprechende Minimum gebracht werden, oder mit andern Worten: Wie kann das todte bei der Adhäsion nicht mitwirkende Gewicht der Locomotiven auf zweckmässige Weise gänzlich entbehrt werden?

Durch Beseitigung aller Laufachsen, ferner durch Anwendung zweckmässigen Materials, welches von grösserer Festigkeit eine Reduction in den Dimensionen, und somit auch in den Gewichten zulässt. Die Anwendung oder Weglassung von Laufachsen muss in jedem speciellen Falle dem Ermessen überlassen bleiben.

Der Referatefragen Nr. 21.

Welche Maximal Gewichte sind für die Locomotiven und deren einzelnen Räder nicht zu überschreiten?

1) Auf die Festsetzung einer bestimmten Ziffer für das Maximal Gewicht einer Locomotive wurde nicht eingegangen, dafür wird aber empfohlen, das Gewicht der Maschinen keinesfalls grösser zu machen, als dies gerade durch die benöthigte Leistungsfähigkeit und das nothwendige Adhäsionsgewicht bei wohl berechneter Verwendung der zweckmässigsten Materialien bedingt wird.

2) Die gegenwärtige Bestimmung der Grundzüge über den Maximaldruck der Räder auf die Schienen, welche empfiehlt, denselben nicht über 260 Zoll Centner per Achse zu steigern, wird als dem jetzt üblichen Gewicht und Material der Schienen im Allgemeinen noch immer entsprechend auch ferner beibehalten. Zur Vermeidung der üblen Folgen starker Radbelastungen bei grossen Geschwindigkeiten wird jedoch angerathen, die Locomotive mit guten elastischen Tragfedern zu versehen, und die unter den Federn liegenden Massen bei genügender Festigkeit möglichst leicht zu halten.

Der Referatefragen Nr. 22.

Welche Erfahrungen bietet die wiederholte Abwaage der Belastung der Locomotiv-Tragfedern unter Berücksichtigung der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Tragfedern bei einer und derselben Locomotive?

Die wiederholte Abwaage der Locomotive in Bezug auf die Belastung der Achsen wird empfohlen. Hierbei wird noch bemerkt, dass die Abwaage sämmtlicher Räder gleichzeitig vorzunehmen ist.

Der Referatefragen Nr. 23.

Welche Dimensionen sind für schmiedeeiserne und gussstählerne Achsen der Locomotive und Tender zu empfehlen?

Die Versammlung hat sich mit den durch das bezügliche Referat bekannt gewordenen Mittheilungen im Allgemeinen einverstanden erklärt.

Der Referatefragen Nr. 24.

Sind die Dampfdome ein nothwendiges Bedürfniss oder kann auch ohne dieselben mit trokenem Dampfe gearbeitet werden?

Für die unbedingte Nothwendigkeit der hohen Dampfdome hat sich nur eine geringe Anzahl von Eisenbahnverwaltungen ausgesprochen, während die überwiegend grösste Zahl diese Dampfdome zwar nicht für nothwendig, jedoch mit Rücksicht auf die Verwendung trokneren Dampfes, und höherer Wasserhaltung, sowie im Hinblick auf die erleichterte Revision und Reinigung des Kessels als vortheilhaft und zweckmässig erachtet.

Der Referatefragen Nr. 25.

Welche Erfarungen liegen über die Anwendung grosser Feuerbüchsen bei Kleinkohlenfeuerung vor?

Die Versammlung hat von den durch das bezügliche Referat ihr gewordenen Mittheilungen Kenntniss genommen.

Der Referatefragen Nr. 26.

Welche Erfahrungen liegen über die Rauchverzehrungsapparate für Feuerung mit Steinkohlen vor?

Es ist bis jetzt kein Apparat erfunden worden, welcher mit Rücksicht auf die verschiedenen Kohlengattungen überall entsprechen würde.

Der Referatefragen Nr. 27.

Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung eiserner Feuerbüchsen und Kessel von Stahl vor?

In Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes, und da bis jetzt keine zureichenden Erfahrungen hierüber vorliegen, werden Versuche mit Kesseln von Stahl empfohlen. Eiserne Feuerbüchsen haben sich im Allgemeinen nicht bewährt.

Der Referatefragen Nr. 28.

Welche Erfahrungen sind über die grösseren und kleineren Entfernungen der Stehbolzen von den Ecken der Feuerkasten gemacht worden?

Die Erfahrung hat gezeigt, dass zu nahe an der Ecke des Feuerkastens liegende Stehbolzen schädlich sind.

Der Referatefragen Nr. 29.

Wird das häufig vorkommende Durchbiegen der Dekenanker an älteren Maschinen lediglich als Folge zu geringer Stärke gehalten, oder wirkt die grössere Ausdehnung der kupfernen Feuerkastendecke dabei mit?

Die Mehrzahl der Versammelten spricht die Ansicht aus, dass die Durchbiegung der Deckenträger nur durch zu geringe Stärke veranlasst wird; — das Verankern derselben mit dem oberen Theil des Feuerbüchsenmantels wird deshalb von mehreren Seiten empfohlen.

Der Referatefragen Nr. 30.

Welche Erfahrungen sind über die Formveränderungen der Rohrwände des Feuerkastens gemacht? (Ausbauchen, Veränderung der Rohrlöcher, Verziehen der Ecken etc.) und welche Mittel werden dagegen empfohlen?

Die Ursachen der Deformation können verschiedene sein, wie Construction, fehlerhaftes Material, Verwendung von schlechten Speisewasser und mangelhafte Behandlung der Kessel.

Der Referatefragen Nr. 31.

Welche Erfahrungen liegen in Bezug auf grössere oder geringere Kupferstärke der Feuerkästen vor?

Die Versammlung hat von den durch das bezügliche Referat ihr gewordenen Mittheilungen Kenntniss genommen, ohne zu einem bestimmten Urtheil gekommen zu sein.

Der Referatefragen Nr. 32.

Welche Erfahrungen sind über das Einrosten der Kesselbleche an einzelnen Stellen im Innern des Kessels gemacht worden?

Die durch das bezügliche Referat mitgetheilten Erfahrungen wurden zur Kenntniss genommen, ausserdem sind dieselben bereits bei Verfassung der Grundzüge und Sicherheitsanordnungen von der technischen Commission benützt worden.

Der Referatefragen Nr. 33.

Welches Material ist für die Siederöhren der Locomotive besonders zu empfehlen, und welche Dichtung derselben ist bei dem verschiedenen Materiale am zweckmässigsten?

Es ist unzweifelhaft, dass die Anwendung eiserner Siederöhren vieler Orts als sehr vortheilhaft erkannt und deshalb dort eingeführt worden ist. Anderen Orts hat man in der Schwierigkeit des Eindichtens der eisernen Röhren, welches jedenfalls nicht so leicht bewerkstelligt werden kann, als es bei messingenen Röhren, oder solchen Röhren, die mit kupfernem Vorschuh versehen sind, bislang Anstände gefunden, oder auch, es hat das Vorhandensein von schlechtem — zum Rosten des Eisens und Ansetzens grosser Kesselsteinmassen Veranlassung gebenden — Speisewasser die Anwendung der messingenen Siederöhren vorzüglicher erscheinen lassen.

Der Referatefragen Nr. 34.

Durch welche Mittel (chemische oder mechanische) wird das Ansetzen von Kesselstein in Locomotivkesseln am zweckmässigsten verhindert oder verhütet?

Alle Mittel, welche zur Verhütung des Kesselsteines im Kessel selbst angewendet worden sind, haben sich bis jetzt nicht derart bewährt, um dieselben mit Bestimmtheit empfehlen zu können; dagegen wird eine entsprechende Reinigung solchen Wassers, welches sehr stark kesselsteinbildend ist, vor seiner Verwendung empfohlen.

Der Referatefragen Nr. 35.

Welche Mittel sind zu empfehlen um die Rauchmäntel bei der Kohlenfeuerung und bei Anwendung von Einspritzhähnen gegen das Verrosten zu schützen?

Mit dem bezüglichen Referate einverstanden.

Der Referatefragen Nr. 36.

Welche Constructionen der Funkenfänger sind zu empfehlen?

Wie bei Nr. 35.

Der Referatefragen Nr. 37.

Welche Blasrohr- und Heizungseinrichtungen haben die besten Resultate ergeben?

Die zweckmässigste Heizungsvorrichtung ist ganz von der Art und Qualität des Brennmaterials abhängig und können allgemein gültige Vorschriften hierfür nicht gegeben werden.

Der Referatefragen Nr. 38.

Ist es empfehlenswerth, eine der verschiedenen Condensationsmethoden bei den Locomotiven allgemein einzuführen? Welche Erfahrungen hat man in der Praxis mit den Dampfstrahlpumpen gemacht?

Die erste Frage wird von der Versammlung verneint; die zweite dahin beantwortet, dass die Dampfstrahlpumpen bei einer grossen Zahl von Bahnen in ausgedehnter Anwendung günstige Resultate geliefert haben.

Der Referatefragen Nr. 39.

Welche Erfahrungen liegen über den Nutzen der Entlastungsschieber vor?

Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Entlastungsschieber nicht zu empfehlen.

Der Referatefragen Nr. 40.

Haben die zusammengesetzten Steuerungen mit einem besonderen Expansionsschieber, also die Doppelschiebersteuerungen, gegenüber den einfachen Steuerungen ökonomische Vortheile ergeben?

Es sind die einfachen Schiebersteuerungen zu empfehlen.

Der Referatefragen Nr. 41.

Welche Erfahrungen liegen über die Bedachungen der Stände der Locomotivführer vor, und ist es nothwendig oder empfehlenswerth die Bedachung für die Stände der Locomotivführer vollständig durchzuführen?

Da sich die Verwaltungen, welche die Frage beantwortet haben, nahezu einstimmig für die Bedeckung der Führerstände aussprechen und bei der ausgedehnten langjährigen Erfahrung, die bereits vorliegt, die bedeckten Führerstände sich vollständig bewährt haben und die befürchteten Nachtheile nicht beobachtet worden sind, so muss die allgemeine Anwendung der bedeckten Führerstände dringend empfohlen werden.

Der Referatefragen Nr. 42.

Welche Erfahrungen liegen über den Erfolg der Dampfbremsen vor?

Es wurden bisher Dampfbremsen noch auf wenigen Bahnen verwendet. Von einzelnen Bahnen sind günstige Erfahrungen mitgetheilt. Schlittenbremsen dürfen jedoch nur auf freier Bahn mit Ausschluss der Bahnhöfe verwendet werden.

B. Wagen.

Der Referatefragen Nr. 43.

Welche Dimensionen der Achsen und deren Schenkel sind nach dem jetzigen Stande der Erfahrungen für die verschiedenen Ladungsgewichte und Materialien für die Achsen bei neuen Anschaffungen anzunehmen?

Die Frage wurde bereits in der Plenarversammlung bei Verfassung der allgemeinen Bestimmungen beantwortet.

Der Referatefragen Nr. 44.

Welches System der Achslagerconstruction verdient nach den bisherigen Erfahrungen den Vorzug?

Die Achslagerconstruction soll möglichst einfach sein, einen dichten Verschluss gegen Staub und Schmier-Verlust gewähren, eine rasche Revision gestatten. Man kann unter allen bisjetzt bekannten guten Constructionen keiner den absoluten Vorzug geben.

Der Referatefragen Nr. 45.

Sind Gummi, oder Federn aus Stahl zu den Zug- und Stossapparaten vorzuziehen?

Die Frage wurde von den Versammelten nicht entschieden. Bei guter Construction und Ausführung, sowie bei gutem Material hat sich beides bewährt.

Der Referatefragen Nr. 46.

Welche Methode, das gefährliche Kuppeln der Wagen bei dem Rangiren auf den Bahnhöfen und den Verlust an Menschenleben dabei zu vermeiden sind bisher vorgeschlagen und welche bewährt sich am besten?

Ein vollkommen befriedigendes System der Wagenkuppelungen ist bisher nicht aufgestellt worden.

Der Referatefragen Nr. 47.

Auf welchen Bahnen ist die Patent-Schraubenkuppelung schon durchgeführt?

Die Versammlung hat das hierauf bezügliche Referat zur Kenntniss genommen.

Der Referatefragen Nr. 48.

Sind Nothketten an den Wagen als ferner erforderlich anzusehen?

Diese Frage hat durch den Beschluss der Plenar Versammlung ihre Beantwortung gefunden.

Der Referatefragen Nr. 49.

Ist es nothwendig oder empfehlenswerth, die Sitze der Bremser durchgängig gedeckt einzurichten?

Es wird die allgemeine Anwendung der gedeckten Bremsersitze empfohlen.

Der Referatefragen Nr. 50.

Welches Bremssystem ist das beste namentlich bei langen stark geneigten Strecken und welche Holzarten oder andere Materialien eignen sich am besten zu Bremsklötzen?

Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Schraubenbremsen die besten. Da jedoch die bestehenden Bremsenvorrichtungen im Allgemeinen einer Verbesserung bedürfen, so kann auch keine specielle Construction besonders empfohlen werden. Zu Bremsklötzen haben sich viele Holzarten bewährt, für die Verwendung der einen oder der andern wird in der Regel der Preis entscheiden.

Der Referatefragen Nr. 51.

Welche Mittel sind zu empfehlen, um die grosse Abnützung der Radreifen auf starkem Gefälle durch die Bremsen zu vermindern?

Wohlerfahrne Bremser, Locomotivführer, welche rechtzeitig vor Haltpunkten oder langsam zu befahrenden Stellen ihre Geschwindigkeit mindern, und welche auf Gefällen den Zug nur vorsichtig in Bewegung setzen, sowie eine strenge Ueberwachung sind die besten Mittel, die Abnützung der Radreifen zu vermindern.

Der Referatefragen Nr. 52.

Welche Vor- und Nachtheile haben die in neuerer Zeit in Deutschland mehr zur Anwendung gekommenen vierrädrigen Personenwagen und ist solchen auch für diejenigen Bahnen der Vorzug einzuräumen, auf welchen nur Curven mit Radien von 500 Met. vorkommen?

Die Versammlung ist der Ansicht, dass die in neuester Zeit in Deutschland immer mehr in Anwendung kommenden vierrädrigen Personenwagen mit entsprechend grossem Radstande und genügend starken Achsen von Vortheil sind; auch bei Bahnen, welche nur Curven mit Radien von 500 Met. haben.

Der Referatefragen Nr. 53.

Ist es zweckmässig die im Querschnitt nach unten geschweifte (eingezogene) Form der Wagen abzuschaffen, und welche Hindernisse stehen dem entgegen?

Es geht aus den von der Versammlung zur Sprache gebrachten Erörterungen hervor, dass sich keine eigentlichen Anstände gegen die bestehende geschweifte Form der Personenwagen bemerkbar machten, und dass daher auch mit voller Beruhigung zur Erzielung bequemer Trittbreiten unter den jetzigen Verhältnissen die geschweifte Form als zweckmässig beizubehalten sei.

Der Referatefragen Nr. 54.

Welches System der Personenwagen ist vorzuziehen das amerikanische oder das in England, Frankreich und im grössten Theile Deutschlands gebräuchliche System mit einzelnen Coupés für 6 bis 10 Personen?

Für den gewöhnlichen durchgehenden Verkehr wird das System der Coupés bei den Wagen empfohlen.

Der Referatefragen Nr. 55.

Welche Art von Beleuchtung der Personenwagen (ob Oel- Kerzen- oder Gaslicht) verdient den Vorzug?

Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich als Beleuchtungs-Material Rüböl gut bewährt und ist auch am meisten angewendet; es wird jedoch die Vornahme von Versuchen mit andern Leuchtstoffen, namentlich mit Gas empfohlen, um so mehr, als die bei einigen Bahnen erzielten Resultate günstig sind.

Der Referatefragen Nr. 56.

Durch welche Einrichtungen werden Personenwagen am zweckmässigsten erwärmt?

Das hierauf bezügliche Referat wurde als schätzbares Material zur Kenntniss genommen. Gleichzeitig wird der Gegenstand von der Versammlung zu weiteren Versuchen empfohlen.

Der Referatefragen Nr. 57.

Welches System bei dem Bau von Güterwagen, ob ganz aus Eisen oder theilweise aus Eisen, ist anzuwenden am zweckmässigsten und billigsten? Ferner: welche Bekleidung der bedeckten Güterwagen mit Blech oder Holz ist vorzuziehen und warum?

Ueber Untergestelle von Schmiedeisen werden günstige Resultate mitgetheilt. Die Verwendung von eisernen Langträgern wurde bereits bei der Abfassung der Grundzüge und einheitlichen Bestimmungen empfohlen. Die Bekleidung der bedeckten Güterwagen betreffend, so spricht man im Allgemeinen sich günstiger aus, über Holzbekleidung, als über eine Bekleidung aus Holz mit Eisenüberzug.

Der Referatefragen Nr. 58.

Welche Wagenladungs-Gewichte sind bei dem Neubau von Wagen als die zwekmässigsten zu empfehlen?

Die Versammlung spricht sich für ein Wagenladungs-Gewicht von 200 Zoll-Centner aus.

Der Referatefragen Nr. 59.

Welche Dimensionen und Einrichtungen sind den bedeckten Güterwagen zu geben, um dieselben ebenso für den Transport von Gütern, wie von Pferden bei Truppenbewegungen am geeignetsten zu machen, und ist es bei der zu wählenden Einrichtung dieser Wagen für Pferde-Transporte noch erforderlich, besondere Pferdestallungswagen beizubehalten?

Das mitgetheilte Referat über diese Frage wurde von der Versammlung anerkannt.

Der Referatefragen Nr. 60.

Ist es zweckmässig die Wagen wenigstens, die offenen Güterwagen in den Werkstätten der grösseren Bahnen von der Eisenbahngesellschaft selbst, oder durch Fabrikanten bauen zu lassen?

Das mitgetheilte Referat über diese Frage wurde von der Versammlung anerkannt.

Der Referatefragen Nr. 61.

Welche Erfahrungen sind über lose Decken, und die Dauer nebst Kosten der Decken aus verschiedenem Material gemacht worden?

Das mitgetheilte Referat über diese Frage wurde von der Versammlung anerkannt.

C. Allgemeines.

Der Referatefragen Nr. 62.

Welche Erfahrungen sind über den Maximal-Radstand der Locomotiven und Wagen gemacht?

Hierüber wurde in der Plenar-Versammlung bei Abfassung der Grundzüge und einheitlichen Vorschriften beschlossen.

Der Referatefragen Nr. 63.

Welche Erfahrungen liegen über die Räder, Achsen und Reifen aus Gussstahl, sowie über Räder aus Hartguss bei den Locomotiven, Tendern und Wagen vor?

Die Versammlung hat das betreffende Referat als schätzbares Material zur Kenntniss genommen.

Der Referatefragen Nr. 64.

Welche Construction von Achsen und Rädern, und aus welchem Material hat sich bis jetzt als die sicherste und ökonomischste erwiesen?

Die Versammlung hat das betreffende Referat als schätzbares Material zur Kenntniss genommen.

Hierauf wurde zur Erwägung der der Versammlung übertragenen, jedoch in den Referaten nicht vorkommenden Fragen geschritten.

1) Sind die Gepäckwagen hinsichtlich ihrer Dimensionen den Personen- oder den Güterwagen einzureihen?

Hierüber wurde bereits in der Plenar-Versammlung entschieden. Die gegenwärtige Versammlung ist der Ansicht, dass die Gepäckwagen hinsichtlich der Kastendimensionen zu den Güterwagen, hinsichtlich der vorspringenden Theile jedoch zu den Personenwagen gehören.

2) Sind die Stützen resp. Oesen für die Oberwagenlaternen nach einem bestimmten Systeme auszuführen; und zwar: nach dem von der königl. preuss. Ostbahn vorgelegten Modelle conform anzubringen?

Ueber diese Annahme eines bestimmten Systems hat sich die Versammlung zustimmend ausgesprochen. Hinsichtlich der Annahme des von der königl. preuss. Ostbahn vorgelegten Modells wurde eine namentliche Abstimmung vorgenommen, wobei vielseits der Wunsch ausgesprochen wurde, bei derselben die jeweilig vertretene Wagenanzahl mit in Berücksichtigung zu nehmen. Von diesem Verfahren wurde jedoch abgesehen und nur die namentliche Abstimmung vorgenommen.

Für den in der Frage liegenden Antrag haben gestimmt die Herren:

Nollau, Klingel, Tross, Turner, Welkner, Nagel, Heusinger v. Waldegg, Lange, Ruhl, Wöhler, Sammann, Maey, Gräf, Schäffer, Nowotny, Brandt, Krämer, Exter, Brockmann.

Gegen den Antrag haben gestimmt die Herren:

Kirchweger, Becker, Hornbostel, Weidtmann, Hessekiel, Spielhagen, Ritter v. Engerth, Bender, Ritter v. Burg, Stradal, Hladik, Giles.

Hiernach wurde der Antrag mit 19 gegen 12 Stimmen angenommen.

Ferner hat die Versammlung beschlossen, dass die Direction des deutschen Eisenbahn-Vereins anzusuchen wäre, die von dem Herrn Obermaschinenmeister Nowotny vorgelegte Zeichnung einer Dampfbremse, sowie die von dem Herrn Oberinspector W. Bender zur Ansicht gebrachte Zeichnung eines verbesserten Basson'schen Wagenlagers durch Vermehrung an die Verwaltungen gelangen zu lassen.

Herr Maschinen-Director Kirchweger legte gleichfalls eine Zeichnung nebst Beschreibung über die vom Ingenieur Behne construirte Locomotive mit 8 Triebachsen vor.

Grützmacher und Bock zu Magdeburg ersuchen um Kenntnissnahme der Beschreibung der von ihnen erzeugten Control-Manometer. Die Versammlung hat dies gethan und sich dahin ausgesprochen, dass ihr die Fassung eines Urtheiles über diesen Gegenstand dermalen nicht möglich sei.

Der von der Versammlung zum Referenten gewählte Herr Obermaschinenmeister Wöhler hat mit Bedauern zur Kenntniss gebracht, dass er die ihm übertragene Function wird nicht übernehmen können, indem ihm andere dringende Berufspflichten eine längere Anwesenheit nicht gestatten. Er schlug jedoch statt seiner Herrn Obermaschinenmeister Welkner zum Referenten vor und wurde dieser Vorschlag von der Versammlung unter Zustimmung des Letztgenannten angenommen.

Das Protocoll wurde vorgelesen und als richtig befunden.

A. u. s.

Ad. R. v. Burg m. p. Heusinger v. Waldegg m. p.
C. Hladik m. p.

Für die Aenderungen:

G. Welkner m. p. Kirchweger m. p. Heusinger v. Waldegg m. p. C. Hladik m. p.

H. Protocoll der III. Section (Betrieb- und Signalwesen).

Dresden, den 12. September 1865.

Erste Sitzung der III. Section zur Berathung über die Referate, welche den Betrieb und das Signalwesen betreffen.

Die anwesenden Herren wählten Herrn Regierungsrath von Engerth zum Vorsitzenden, bestimmten Herrn Eisenbahn-Bau-Inspector Quassowski zum Schriftführer und gingen dann sofort zur Besprechung der Referate über.

1. ad Pos. 65. Referat über die Frage: I. Nachtrag Nr. 5, betreffend Vorkehrungen gegen Schneewehen und Beseitigung derselben.

Antrag 1 des Referats wurde dahin modificirt:

«in den Grundzügen, Abschnitt: Bahnbau,» die Anlage von Anpflanzungen und lebendige Hecken aus Nadelholz, Schneeschutzwände und Schutzdämme in angemessener Entfernung und Höhe zu empfehlen.

Antrag 2 wurde nach dem Wortlaute des Referats angenommen.

2. ad Pos. Nr. 66. Referat über die Frage: I. Nachtrag Nr. 11, betreffend die Betriebskosten auf Gebirgsbahnen.

Das Referat wurde als schätzbares Material zur Erörterung der Frage angenommen, und der Herr Vertreter der k. k. Oester. Südbahn ersucht, den später aufgestellten Bericht über die Betriebskosten der Semerings-Bahn noch beizufügen.

3. ad Pos. 67. Referat über die Frage I. Referat Nr. 9, betreffend den Widerstand von Eisenbahnwagen in den Curven.

Das Referat wurde gebilligt und die Frage als eine offene erklärt.

4. ad. Pos. 68. Referat über die Frage II. Nachtrag B Nr. 10, betreffend das Rangiren der Güterzüge.

Die Commission bemerkte zu dem Schluss des Referats, welcher die Ueberschrift: «Uebersicht» führt, folgendes:

ad 1. Ist selbstverständlich bei der Beantwortung der Frage fortzulassen.

ad 2. Das Drehscheibensystem ist je nach den Orten der Transporte unter Umständen sehr zu empfehlen.

Um dasselbe durchführen zu können, ist im Plenum der Antrag zu stellen, sechs- und achträdrige Güterwagen ferner nicht mehr zu beschaffen, die vorhandenen nach und nach zu beseitigen und für den Radstand der vierrädrigen Güterwagen ein Maximal-Maass einzuführen.

ad 3. Wurde angenommen.

ad 4. Fällt als selbstverständlich aus.

ad 5. Wurde als eine polizeiliche Massregel den einzelnen Verwaltungen zu bestimmen überlassen und fällt hier aus.

Aus demselben Grunde fallen die weiteren Ausführungen von Mitteln gegen das Beschädigen von Menschen und Material beim Rangiren mit Ausnahme der folgenden aus:

a. Gute Beleuchtung der Bahnhöfe, welche dringend empfohlen wird.

b. Thunlichste Concentrirung des Rangirgeschäftes auf einzelnen dazu besonders geeigneten resp. anzulegenden Rangirbahnhöfen.

Während der Verhandlung über die letzt erwähnte Frage wurde Herr Regierungsrath v. Engerth abgerufen und Herr Regierungsrath Hoffmann in seiner Stelle zum Vorsitzenden gewählt.

Fortgesetzt am 13. September 1865.

Zunächst wurde das Protocoll vom 12. d. M. vorgelesen und genehmigt und dann zur weitern Berathung der Referate übergegangen.

5. ad 69. Referat über die Fragen C 1, 2, 3, und 4.

1. Frage, betreffend die Constructionssysteme der elektromagnetischen Apparate.

Das Referat wurde ad A wie folgt modificirt:

Der Morse'sche Schreib-Apparat mit hörbarem Arbeits-Ton ist als die für den Eisenbahndienst passendste Telegraphen-Vorrichtung anerkannt.

ad B wurde angenommen.

2. Frage, betreffend die elektrischen Läutewerke und optischen Signale.

Die Beantwortung im Referate wurde angenommen.

3. Frage, betreffend die Farben der Signale.

Die im Referate enthaltene Antwort wurde angenommen.

4. Frage, betreffend das Signalisiren von Extrazügen, worüber zwei Referate vorliegen.

Die im ersten Referat enthaltene Antwort wurde mit der Modification angenommen, dass der Ausdruck «regulären» fortfällt.

Vorgelesen und genehmigt.

C. Hoffmann m. p. Quassowski m. p.

VIERTE ABTHEILUNG.

Verzeichniss der zur Ausstellung, während der Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker

im Monat September 1865 zu Dresden eingegangenen Gegenstände.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
1	Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.	Ein durch den Werkmeister Beuther in Aachen durch Zeichnung, Beschreibung und Holzmodell dargestellter Achslagerkasten zur Verminderung der Oelconsumtion bei Eisenbahnfahrzeugen. (Abgebildet und beschrieben im „Organ 1866." S. 17.)
2	Bayerische Staatsbahn.	Eine Weichensignallaterne.
3	Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft.	Ein Viertheil einer kiefernen im Jahr 1865 mit Kupfer-Vitriol getränkten Schwelle; noch nicht gebraucht. Tränkungsmethode: 3 Tage lang in kalte Kupfervitriollösung von 8° Beaumé getaucht, Kosten 2¼ Sgr. pro Cubikfuss.
4 und 5	ditto. ditto. ditto.	Eine so getränkte Schwelle, welche 6 Jahr und eine ditto, welche 7 Jahre im Gleis gelegen.
6	ditto. ditto. ditto.	Eine **nicht** imprägnirte kieferne Schwelle, welche 13 Jahre im Gleis gelegen.
7	ditto. ditto. ditto.	Eine eichene **nicht** imprägnirte Schwelle, welche 19 Jahre im Gleis gelegen.
8	ditto. ditto. ditto.	Eine eichene imprägnirte Schwelle, welche 19 Jahre im Gleis gelegen. Sämmtliche Schwellen haben in einem feinen und sandigen Bettungskies und möglichst trocken gelegen.
9	Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft.	Ein Blatt Zeichnung der optischen Signale der Berlin-Stettiner Eisenbahn.
10	ditto. ditto. ditto.	Ein Blatt Zeichnung und Beschreibung der Schiebebühne im Niveau auf Bahnhof Stettin. (Abgebildet und beschrieben im „Organ 1866". S. 49.)
11 — 15	ditto. ditto. ditto.	Fünf Blatt Zeichnungen der Eisenbahn-Brücke über die Peene bei Anclam.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
16	Herzogl. Braunschweig-Lüneburger Eisenbahn.	Ein Tunnel-Modell mit Holzausrüstung.
17		Ein Tunnel-Modell mit Eisenausrüstung nach der Rziha'schen Construction.
18—20	ditto. ditto. ditto.	Modelle verschiedener, auf den Braunschweigischen Bahnen ausgeführter eiserner Bahn-Oberbau-Constructionen. (Siehe 2. Abtheilung. S. 51.)
21	ditto. ditto. ditto.	Modell eines Bahn-Oberbaues nach der bisher üblichen Construction mit Winkellaschenbefestigung auf den Stössen.
22	ditto. ditto. ditto.	Modell eines optischen Telegraphen aus Schmiedeeisen. (Siehe „Organ 1862." S. 190.)
23—41	ditto. ditto. ditto.	Verschiedene imprägnirte und nicht imprägnirte Eisenbahnschwellen.
42—44	K. K. privil. Böhmische Westbahn.	Zeichnungen von Signalträgern und deren Befestigungsart incl. Signalwagen-Verzeichniss.
45—50	Maschinenmeister Ehrhardt Sächs.-Oestl. Staatsbahn Dresden.	Sechs Stück ausgeführte und patentirte Apparate zur Bestimmung und Controle der Belastung der einzelnen Achsen und Räder jedes Eisenbahnfahrzeuges. (Locomotiven, Tender oder Wagen). Auf jedem beliebigen geraden Gleise aufstellbar. Preis für 6 Stück Apparate 600 Thlr.
51	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung eines solchen Apparates in natürlicher Grösse. (Abgebildet und beschrieben im „Organ 1866." S. 14.)
52	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung eines neuen Eisenbahn-Courierwagens, bestehend aus Locomotive und Personen-Coupé, um in besonders dringenden Fällen mit 10 Meilen Geschwindigkeit fahren zu können. Dauer der Anfeuerung dieses Fahrzeuges $\frac{1}{2}$ Stunde.
53	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung eines Tenders mit eisernem Untergestell und I-Träger. 220 c′ Wasserraum.
54—55	Kaiser Ferdinands-Nordbahn.	Laternenstützen incl. Zeichnung.
56	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen dreifach gekuppelter Güterzugsmaschinen. Die Kessel sind aus Stahlblech, ganze Heizfläche 1200 □′, Rostfläche 17 □′, Räderdurchmesser 4′, Triebstangenlänge 8′ 7″, Cylinder-Durchmesser 16″,5 Hub 24″, Radstand 9′ 6″, Gewicht dienstfähig 567 Zoll-Centner, Gewichtsvertheilung nahezu auf 3 Achsen gleich, Leistungen bei 3 Meilen pr. Stunde auf horizontaler Bahn, excl. Tender 20,000 Zoll-Centner, Brennstoff, Griesskohle.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
57—65	Königlich Hannoversche Eisenbahn.	Abschnitte von Eichen-, Buchen- und Kiefern-Schwellen, welche mit Zink-Chlorid imprägnirt, seit einer Reihe von Jahren, die ältesten seit 1847, in der Bahn gelegen haben. Es sind dies Abschnitte von denselben Schwellen, wegen welcher auf der allgemeinen landwirthschaftlichen Ausstellung zu Cöln im Sommer 1865 der Hannoverschen Eisenbahnverwaltung eine Preis-Medaille zuerkannt, und über welche in der Beantwortung der Fragen für die Techniker-Versammlung ausführliche Mittheilung gemacht ist.
66—69	ditto. ditto. ditto.	Grundriss-Zeichnungen der mit Seehäfen verbundenen Bahnhöfe zu Harburg, Leer, Emden und Geestemünde. Aus diesen Zeichnungen geht die nach einem einheitlichen Plane hergestellte Gesammt-Anlage der Seehäfen und Bahnhöfe und die dadurch erzielte unmittelbare Verbindung des Eisenbahn-Verkehrs mit dem Seeverkehre hervor.
70—71	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen des Speicher Gebäudes am Bahnhofe zu Geestemünde. Als Beispiel der Anlagen zur Verbindung des Eisenbahn- und Seeverkehrs auf den vorstehend bezeichneten Bahnhöfen ist eines der Speichergebäude am Bahnhofe zu Geestemünde dargestellt. Das Gebäude liegt parallel Kaimauer soweit von demselben entfernt, dass zwischen dem Perron und der Kaimauer ein Gleis geführt werden kann, und dass die hydraulischen Krahne auf der Kaimauer die Güter auf den Perron des Speichers niederlegen oder dieselben auf bewegliche Balkons direct in das 2. Lagergeschoss abgeben können. In dem Speicher sind zwei hydraulische Aufzüge angebracht, durch welche die Güter von dem Perrongeschosse in alle Lagergeschosse befördert werden.
72—76	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen der hydraulischen Krahne und Aufzüge am Seehafen von Geestemünde. Die ganze Anlage besteht zur Zeit aus: 8 hydraulischen Krahnen von je 20 Centner Tragkraft bei 25′ 6″ Ausladung und 36′ grösster Hubhöhe mit hydraulischem Drehmechanismus, 2 eben solchen Krahnen mit 50 Centnern Tragkraft, und 4 hydraulischen Aufzügen im Innern der Lagerhäuser von resp. 20 und 40 Centner Tragkraft und 46′ grösster Hubhöhe. Diese Hebemaschinen werden durch eine zweicylindrige Dampfmaschine von 15″ Cylinder-Durchmesser bei 12″ Kolbenhub und 45 bis 60 Pfd. Dampfdruck im Kessel betrieben. Dieselbe wirkt auf 4 Stück direct mit den Kolbenstangen verbundenen Pumpen, welche das benöthigte Betriebswasser für die Krahne herbeischaffen. Die 4 Pumpen von $3\frac{3}{16}$″ Kolbendurchmesser und 12″ Hub bringen das Betriebswasser zunächst in den Accumulator, dessen beweglicher Kolben 12″ Durchmesser und 12 Fuss ganze Hubhöhe hat, und welcher so belastet ist, dass auf 1□″ seiner Kolbenfläche 600 Pfd. Druck entfällt. Diess

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
		ist auch der Arbeitsdruck der hydraulischen Hebmaschinen, welche mit der aus dem Accumulator tretenden Druckrohr-Leitung unter einander verbunden sind. Eine Rücklaufleitung bringt das gebrauchte Wasser zum neuen Kreislauf nach der Dampfmaschine zurück. Es würde zu weit führen, sämmtliche verschiedene Maschinen hier näher zu beschreiben und sei nur bemerkt, dass die hydraulischen Krahne von 20 Centner Tragkraft durch je einen Triebkolben von $6\frac{5}{8}$" Durchmesser und 6' Kolbenhub bei 6facher Kettenübersetzung sowie durch 2 Drehcylinder von $3\frac{5}{8}$" Durchmesser und 4' 6" Hub bei 2-facher Kettenübersetzung betrieben werden. Der Krahn wird durch einen Arbeiter mittelst zweier einfachen Händel gehandhabt und sind zur Sicherung an den Cylindern Stoss-Ventile angebracht.
77—79	Königlich Hannoversche Eisenbahn.	Zeichnungen einer Lastzug-Locomotive. Diese Locomotive hat 3 Achsen mit 6 gekuppelten Rädern von 4' 6" Durchmesser, wovon die Hinterachse unter der Feuerkiste liegt. Der Radstand ist 14' 6". Der Kessel ist mit einer 6' langen Feuerkiste mit 192 Stück $1\frac{7}{8}$" starken eisernen Siederöhren von 12' Länge ausgerüstet und für 120 Pfd. Dampfdruck pro □" construirt. Der Rost ist geneigt. Die aussenliegenden Cylinder haben 17" Durchmesser bei 24" Kolbenhub und wird die Dampfvertheilung durch eine Steuerung mit geraden Coulissen bewirkt. Die Rahmen liegen inwendig und das Gewicht der Maschine, im auf der Bahn fahrenden Zustande, beträgt 750 Centner.
80—81	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung einer Tender Locomotive. Dieselbe hat ebenfalls 3 Achsen mit 6 gekuppelten Rädern von 4' 6" Durchmesser bei 12' 3" Radstand; die beiden Vorderachsen liegen unter dem Langkessel von 4' 6" Durchmesser, die Hinterachse hinter der 3' 9" im Lichten langen Feuerkiste. Der Kessel hat 123 Stück 10' 6" Siederohre von $1\frac{7}{8}$" äusserem Durchmesser und ist für 100 Pfd. Dampfdruck construirt. (Aeltere Construction.) Die Cylinder sind aussenliegende von $17\frac{3}{4}$" Durchmesser und 24" Kolbenhub. Steuerung aussen. Die Wassercysternen liegen theils hinter dem Langkessel, theils hinter der Hinterachse und fassen zusammen 200 Cub.-Fuss Wasser und ist Lagerraum für 25 Ctr. Coke oder 40 Ctr. Steinkohlen vorhanden. Das Gewicht der Maschine beträgt, wenn Tender, Cysterne und der Cokeraum ganz leer sind, im sonst fahrbaren Zustande 600 Ctr., bei vollständig verproviantirtem Tender aber 778 Ctr., so dass das Durchschnittsgewicht 689 Ctr. beträgt, welches sich auf alle 3 Achsen nahezu gleichmässig vertheilt.
82	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen einer Personenzug-Locomotive. Dieselbe hat 4 gekuppelte Räder; 3 Achsen, welche mit 11' 8" Radstand sämmtlich unter dem 13' 8" langen Langkessel liegen. Feuerkiste 3' 10" lang, 152 Stück Siederohre von $1\frac{7}{8}$" Durchmesser.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
		Der Kessel ist für 120 Pfd. Dampfdruck construirt. Die 4 gekuppelten Räder haben 5′ 6″, die Laufräder 3′ 6″ Durchmesser. Die Dampfcylinder haben 16″ Durchmesser bei 22″ Kolbenhub. Die Maschine wiegt im auf der Bahn fahrenden Zustande 640 Ctr., wovon als Adhäsionsgewicht 460 Ctr. auf die 4 Triebräder fallen.
83—84	Königlich Hannoversche Eisenbahn.	Achsbüchsen für Locomotive und Tender. Achsbüchse für aussenliegende Schenkel bestimmt, Lagerschaale vom Weissmetall, Schmierung von oben durch einen Saugdocht; ein durch Federn gehobenes Schmierpolster mit Saugdocht führt das herabgeflossene Oel dem Schenkel wieder zu; Dichtung an der Nabenseite durch einen Filzring. Eigenthümlich ist die Ausfütterung der seitlichen Backenflächen durch eingegossenes Weissmetall zur Verminderung der Abnutzung und der Reibung zwischen dem Lager und der Führung in den Achshaltern.
85	ditto. ditto. ditto.	Achsbüchse für Wagen. Der vorhergehenden Achsbüchse ähnlich aber ohne Weissmetall-Backenflächen. Eigenthümlich ist die einfache und bequeme Befestigung des Untertheiles am Obertheil durch einen Bügel mit Stellschraube.
86	ditto. ditto. ditto.	Schweissen und Einziehen von eisernen Siederöhren betr. (Abgebildet und beschrieben im Organ 1866 S. 24.) a) 2 Rohrstücke zum Schweissen durch Abschärfen und Zusammenstecken vorbereitet, b) 2 Rohrstücke von $\frac{1}{8}$″ Dicke mit $\frac{1}{8}$″ Dicke; $\frac{3}{16}$″ Dicke mit $\frac{1}{8}$″ Dicke; $\frac{3}{16}$″ Dicke mit $\frac{1}{12}$″ Dicke zusammengeschweisst. c) 1 Rohrstück mit aufgeschweiftem Flansch. d) 1 Stück einer alten kupfernen Locomotivrohrwand mit Einbrüchen durch Einschrauben von Kupferbüchsen in die Löcher wieder hergestellt.
87—96	Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.	Imprägnirte Eisenbahn-Schwellen.
97—98	ditto. ditto. ditto.	Modelle von Laternenstützen.
99—100	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen hierzu.
101	C. Maader, Ingenieur-Assistent der k. k. priv. öster. Staatseisenbahn-Gesellschaft.	Zeichnung eines Eisenbahnkarren (Maderon). (Siehe Organ 1864 S. 134.)
102	Königin Marienhütte (Zwickau).	Ein getheertes Gasrohr, 10 Fuss lang und 10 Zoll weit.
103	ditto. ditto. ditto.	Ein emaill. Wasserrohr, 6 Fuss lang und 2 Zoll weit.
104	ditto. ditto. ditto.	Bruchstück eines Hartgussfrogs.
105	ditto. ditto. ditto.	Schienencoupon von Puddelstahl.
106	ditte. ditto. ditto.	Schienencoupon von Bessemerstahl.
107	ditto. ditto. ditto.	Proben von Bessemerstahl aus Roheisen der Königin Marienhütte.
108	ditto. ditto. ditto.	Bruchstück eines gusseisernen Rohres.
109	ditto. ditto. ditto.	Ein Hartgussfrog.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
110	Ingenieur C. Th. Neutze in Cassel.	Modell zu einem Spurmaasse für die Geleiscurven, nebst Beschreibung.
111	Oberschlesische Eisenbahn.	Sammann's-Patent-Control-Manometer mit Untersatz zum Schutz gegen willkührliche Absperrung, Ueberhitzung und Einfrieren, mit selbstthätiger Absperrung bei etwaigem Zerbrechen des Manometers. (Siehe «Organ 1866» 3. Heft.) Gefertigt von Grützmacher und Bock, Maschinen-Dampfkessel-Armatur-Fabrik in Magdeburg.
112	Oesterreichische Bahnen.	Eine Weichensignallaterne. Bender'sche Scheibe
113	Königl. Preussische Ostbahn.	Ein Modell zu einer einheitlichen Laternenstütze mit einer Dachecke eines Güterwagens nebst einer hierzu gehörigen Signallaterne.
114	ditto. ditto. ditto.	Ein completer Dynamograph (Control-Apparat für Eisenbahnzüge von Holtz) mit Zughaken und Kuppelung.
115	ditto. ditto. ditto.	Ein optisches Rangirsignal.
116	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung einer Dampfheizung für Eisenbahnwagen, ausgeführt auf der Strecke Bromberg-Ottoczyn. (Siehe „Organ 1865" S. 212.)
117	ditto. ditto. ditto.	Zeichnung des auf der Preuss. Ostbahn neuerdings eingeführten Weichenbocks mit Signallaterne.
118	J. C. Pellenz in Cöln.	Photographien von einer ganz in Eisen gebauten Centesimal-Brückenwaage von 600 Ctr. Tragkraft, zum Abwiegen von Eisenbahn-Waggons, Locomotiven etc.
119	ditto. ditto. ditto.	Dergleichen von verschiedenen Entlastungs-Apparaten für Brückenwaagen theils mit der Winde-Vorrichtung, theils mit Keil-Entlastung, wie solche neuerdings bei der Rheinischen, Cöln-Mindener und Saarbrücker-Eisenbahnen wegen der Bequemlichkeit eingeführt worden sind, dass die Entlastungs-Manipulationen ohne Kraftaufwand ausgeführt werden können und zudem die Waagen für die Passirung der Locomotiven praktikabel werden.
120	ditto. ditto. ditto.	Dergleichen von Centimal-Waagen zum Abwiegen von Fuhrwerk, mit ausschliesslich unterirdischer Wiege-Einrichtung; Decimal- und Centesimal-Waagen ganz in Eisen gebaut, auf 4 Schneiden ruhend, neueste Construction bis su 100 Ctr. Tragfähigkeit für Güterstationen, Eisen-Magazine etc.
121	ditto. ditto. ditto.	Dergleichen von Locomotiv- und Waggon-Winden, transportablen Schmiedeheerden, mit verbessertem und verstärktem Gebläse.
122	ditto. ditto. ditto.	Dergleichen von completen eisernen Einfahrts- und Stations-Signale, wie solche auf der Rheinischen und anderen Bahnen bereits eingeführt sind.
123	ditto ditto. ditto.	Dergleichen von diversen Weichenlaternen mit gleichmässigem Pfeil-Signal für Tag und Nacht, wie solche in Natura ausgestellt waren.
124	ditto. ditto. ditto.	Eine kupferne Gaslaterne.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
125	J. C. Pellenz in Cöln.	Eine fertige Gaslaterne.
126	ditto. ditto. ditto.	Eine Perron-Wandlaterne.
127	ditto. ditto. ditto.	Eine runde Locomotiv-Laterne.
128	ditto. ditto. ditto.	Eine viereckige Locomotiv-Laterne.
129	ditto. ditto. ditto.	Eine runde Wagen-Laterne.
130	ditto. ditto. ditto.	Eine viereckige Wagen-Laterne.
131—133	Redaction des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.	Sammlung verschiedener Constructionen Basson-scher Schmier-Apparate für Wagenbüchsen. (Siehe „Organ 1865“ S. 66 und Taf. VIII. dieses Werkes.
134—137	Rheinische Eisenbahnen,	Vier Stück Weichensignallaternen.
138	Central-Director der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft von Ruppert.	Bosporus-Brücke (perspectivisches Bild).
139		dto. (geometrisches Bild)
140	ditto. ditto. ditto.	Die Uebersetzung einer Schlucht von 800 Fuss Spannweite (perspectivisches Bild).
141	ditto. ditto. ditto.	Eiserne Gitterbrücke über die Gran (Ungarn).
142	ditto. ditto. ditto.	Eiserne Gitterbrücke über die Eipel (Ungarn).
143—149	Sächsische Gussstahlfabrik in Döhlen.	Tragfedern für Personen- und Güterwagen mit und ohne Rippe.
150—189	ditto. ditto. ditto.	Spiralfedern in 39 verschiedenen Constructionen, im Gewicht von ⅔ bis 37 Pfd. pr. Stück für Buffer und Zugvorrichtungen, Nothketten und Wagenthüren. Tragkraft von 1 Ctr. bis 100 Ctr.
190—191	ditto. ditto. ditto.	Patent-Spiralfedern für Buffer, ausgezeichnet durch erweiterte Elasticitätsgrenze. Dieselben fibriren schon bei ca. 5 Ctr. Belastung und bei einer solchen von 100 Ctr. ist deren Elasticität noch nicht erschöpft.
192	ditto. ditto. ditto.	Kreuzungsstück, bestehend aus gusseisernem Block und aufgeschraubten gussstählernen Einsätzen. Dasselbe hat, laut Zeugniss des Herrn Oreringenieur Pöge, 2 Jahr 2 Monate an einer Stelle im Leipzig-Dresdener Bahnhof gelegen, welche täglich 80 bis 100 Züge und Locomotiven passirten und lässt keinerlei erhebliche Abnutzung erblicken.
193	Königl. Sächs.-Oestliche Staatsbahnen.	Modell der Nothbrücke von Holz; die nach Einsturz des Löbauer Viaducts am 1. Januar 1855 binnen 24 Tagen über das Löbauer Thal errichtet wurde. (101 Fuss hoch, 600 Fuss lang.)
194	Schäffer und Budenberg.	Injecteur nach Krauss, Maschinenmeister in Zürich. Der Apparat hat keine beweglichen Theile, auch keine Verpackungen. Der Wasserzufluss wird bei Locomotiven durch das Tenderventil regulirt.
195	ditto. ditto. ditto.	Desgleichen mit Wasserregulirhahn versehen. Beiden Apparaten muss das Wasser zufliessen.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
196	Schäffer und Budenberg.	Desgleichen nach Schäffer. Die nothwendigen Manipulationen für Ingangbringen des Injecteur, wie das Anstellen für Ansaugen des Wassers und Reguliren für den vorhandenen Dampfdruck sind durch Bewegen einer Handhabe auszuführen.
197	ditto. ditto. ditto.	Desgleichen nach Schäffer, wie vorstehend beschrieben. Fördert 100 Pfd. per Minute.
198	ditto. ditto. ditto.	Patent-Plattenfeder-Manometer für 12 Atmosph. Druck, mit Maximalzeiger auf der Vorderseite des Instruments. Der an der Glasscheibe befestigte Maximalzeiger wird von dem Manometerzeiger vorwärts bewegt, bleibt beim Rückgange des Manometerzeigers auf dem erreichten Punkte stehen. Zum Rückstellen des Maximalzeigers dient ein besonderer unter Verschluss gelegter Knopf.
199	ditto. ditto. ditto.	Patent-Plattenfeder-Manometer, 12 Atmosph. Druck, Maximalzeiger auf der Rückseite des Instruments. Einrichtung wie vorbeschriebene.
200	ditto. ditto. ditto.	Hydraulic-Manometer für 1000 Atmosph. Druck. Für hydraulische Pressen. Statt der Plattenfeder ein gebogenes Stahlrohr.
201	ditto. ditto. ditto.	Untersatzhahn für Manometer mit 6" Scala mit einem Stutzen, denselben gegen einen Kessel schrauben zu können, versehen. Der Untersatzhahn ist so eingerichtet, dass unter dem Manometer eine Wassersäule steht, der Dampf mithin nicht unmittelbar gegen die Plattenfeder wirkt.
202	ditto. ditto. ditto.	Desgleichen auf einen Dampfkessel zu setzen. Die Verbindung der einzelnen Theile sowie des Manometer mit dem Hahne ist mittelst Differential-Gewinde hergestellt.
203–206	ditto. ditto. ditto.	Vier Ablass-Ventile für Condensationswasser aus Dampf-Cylindern. Selbstthätig für jeden Kolbenhub wirkend construirt von Krauss.
207	ditto. ditto. ditto.	Schmierhahn von Kessler, Locomotivführer in Ober-Lahnstein. Wirkt für Schieberkasten und Dampf-Cylinder selbstthätig, sobald der Dampf abgestellt ist.
208	ditto. ditto. ditto.	Dampfpfeife, birnenförmige Glocke, der Ton heulend.
209—212	ditto. ditto. ditto.	Vier Probirventile für Dampfkessel. Statt der Probirhähne zu verwenden. Das Hahnküken ist durch ein Ventil ersetzt, welches der Dampf zudrückt.
213—216	ditto. ditto. ditto.	Vier Absperr-Ventile, Eckventile und für geraden Rohrstrang. Die Kegelführung ist im oberen Theile des Ventilgehäuses angebracht, so dass die Ventilöffnung frei bleibt.
217	Regierungsrath Professor Schuberth, Dresden.	Sicherheits-Ventil.
218–219	Schweizerische Nordostbahn.	Zeichnungen von vierrädrigen gekuppelten Locomotiven. (Siehe „Organ 1866" S. 15.)
220—221	ditto. ditto. ditto.	Photographien von dergleichen Locomotiven.

Nummer.	Name des Ausstellers.	Ausgestellter Gegenstand.
222	K. K. Oesterr. Südbahn-Gesellschaft.	Modell eines elektrischen Läutewerkes.
223	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen von Wagenlaternen und Laternenträgern.
224	Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.	Ein Herzstück von Schaalenguss auf beiden Seiten verwendbar.
225	K. K. Oesterr. Theiss-Eisenbahn.	Laternenstütze incl. Zeichnung und Beschreibung.
226	Fabrikant Thomas, Dresden.	Modell der Verankerung von Draktseilen, angewendet bei der Dresdener Sängerhalle.
227	Thüringische Eisenbahn.	Ein Hartguss-Herzstück mit angenieteter Platte von $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke. Durch letztere ist eine ebene Fläche für das Unterstopfen hergestellt und das Einschneiden oder Aufsatteln der Schwellen vermieden.
228	ditto. ditto. ditto,	Ein Signal-Apparat, um dem Fahrpersonal eines kommenden Zuges anzuzeigen, seit wie lange der vorangegangene die betreffende Stelle passirte.
229—230	Eisenbahn-Director Finanzrath Freiherr von Weber.	Zwei Weichensignallaternen.
231		Ein Indicator zu graphischer Darstellung der Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge.
232	ditto. ditto. ditto.	Zeichnungen, den Bau des Aquaduktes von Roquefavour (290 Fuss hoch, 1847 vollendet, von Mont Richer gebaut) betreffend Ansichten, Gerüste etc.
233	ditto. ditto. ditto.	Photographische Ansicht des höchsten Brückenbauwerkes der Welt, des Aquaduktes von Spoleto, 398 Fuss hoch, 1300 Fuss lang. Gebaut unter Theodorich des Grossen um das Jahr 500 n. Chr.
234	Königliche Direction der Wilhelmsbahn.	Vorrichtung an den Achsgabeln um das Hochnehmen der Eisenbahnwagen beim Revidiren zu vermeiden. Die Achsgabeln sind oberhalb der Stelle, wo diesselben in den Falzen der Achsbüchsen spielen, soviel erweitert, dass die nach oben geschobene Lupe von vorn herausgenommen werden kann.
235	ditto. ditto. ditto.	Modell für outside Cylinder. Dieselben unterscheiden sich von den gewöhnlichen Cylindern dadurch, dass die Rohrstutzen für Ein- und Ausströmung nicht durch den Boden der Rauchkammer treten und diese verschwächen. Die Verbindungsrohre der Stutzen mit dem Dampfrohr und Exhaustor kommen oberhalb der Siederohre in die Rauchkammer.
236	ditto. ditto. ditto.	Instrument zum Reguliren der Kurbelzapfen. Jeder Kurbelzapfen reibt sich mit der Zeit excentrisch, indem die am meisten beanspruchte Stelle desselben bei jeder Umdrehung zweimal zum Angriff kommt. Das Instrument besteht aus einer Kluppe, welcher die vorspringenden Ränder des Kurbelzapfens (die nicht gearbeitet haben) als Führung dienen, während ein schabendes Messer solange bei Umdrehung der Kluppe gegen die Arbeitsfläche der Kurbel gedrückt wird, bis es ringsherum greift.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes.

Organ

für die

Fortschritte des Eisenbahnwesens

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben von

E. Heusinger von Waldegg.

Jährlich erscheinen sechs Hefte in Quartformat von 5—6 Druckbogen Stärke nebst den erforderlichen Zeichnungen in Lithographie und Holzschnitt, auf deren Ausführung besondere Sorgfalt verwendet wird.

Preis des Jahrgangs 6 Thlr.

Jede Buchhandlung ist in der Lage das erste Heft zur Ansicht vorzulegen. — Alle Postanstalten des In- und Auslandes übernehmen die Lieferung des Organs.

Das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ bringt aus dem Gebiete der speciellen Eisenbahntechnik alles Neue, das in der Erfahrung als zweckmässig bewährt ist, in folgenden Unterabtheilungen zur Besprechung:

I. Oberbau. Construction des Schienengestänges, Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben, versenkte Geleise und Schiebebühnen, Wegeüberführungen, Fabrikation und Haltbarkeit der Schienen, Präpariren und Dauer der Schwellen.

II. Bahnhofseinrichtungen. Allgemeine Bahnhofsgrundrisse, Perrons, Besichtigungs- und Radgruben, Wasserstationen, Wasserkrahnen, Pumpen, Vorwärmer, Laderampen, Krahnen, Stossapparate an Endgleisen, Gepäck- und Räderwaagen etc.

III. Maschinen- und Wagenwesen. Construction der Locomotiven, Tender und Wagen im Allgemeinen, insbesondere Siederöhren, Roststäbe, Sicherheitsventile, Radreifen, Federn, Achsen, Achsenlager, Vorrichtung gegen das Funkensprühen, Brennmaterial, Material zum Schmieren etc.

IV. Signalwesen. Optische und elektrische Telegraphen, Läutewerke, Knallsignale, Drahtzug-Signale, Weichen-Signale etc.

V. Allgemeines. Organisation des Eisenbahndienstes, Instructionen für die technischen Beamten, Werkstätten- und Bahnarbeiter, Schneewehen und Mittel dagegen, Bestimmungen über Materialersparnisse, Prämien, Einrichtung der Reparatur-Werkstätten, Werkzeuge und Hülfsmaschinen etc.

Dieser Inhalt zerfällt in zwei Hauptabtheilungen:

a. Originalaufsätze,

b. Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

In dem letzteren wird eine möglichst vollständige, dem Bedürfnisse des Technikers genügende Zusammenstellung und Auszüge von einschlagenden Artikeln aus den besten deutschen, französischen, englischen und sonstigen auswärtigen Zeitschriften regelmässig geliefert.

Das „Organ“ wird dabei die in grosser Zahl auftauchenden Projekte und Erfindungen ausschliessen und nur das als zur Aufnahme geeignet erachten, was mindestens bei einer Eisenbahn ausgeführt und als brauchbar bewährt ist. Wollte das „Organ“ sich auf das Feld der zahlreichen ebenso schnell verschwindenden wie rasch entstandenen Erfindungen begeben, so würde es seinen Zweck verfehlen.

Während für die Originalaufsätze jeder in den oben angegebenen Grenzen sich bewegende gehaltvolle Beitrag willkommen ist, sind für den Bericht bestimmte Referenten aus der Zahl der deutschen Eisenbahntechniker eingetreten, welche ein bestimmtes Feld der Referate aus andern technischen Zeitschriften übernommen haben.

Eine Uebersicht der neuesten Literatur wird jedem Hefte beigegeben, und tritt in geeigneten Fällen eine Besprechung der werthvollern Erscheinungen ein.

Auf diese Weise wird das „Organ“ zu einem **allgemeinen Archiv für die Fortschritte der gesammten Eisenbahntechnik,** das jeden Eisenbahntechniker von Allem rasch und zuverlässig unterrichtet, was auf dem ihn zunächst berührenden Gebiete der Technik geleistet wird.

Sachregister zu dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Jahrgang 1845—1860 oder 1.—15. Bd. Lex.-Octav. Geh. Preis 12 Ngr.

Um den Anforderungen wegen billigeren Bezugs der früher erschienenen Bände des Organs des Eisenbahnwesens zu entsprechen sind die Bände III. bis XVIII. (Bd. I. u. II. sind gänzlich vergriffen), **die im Ladenpreis 59 Thlr. 15 Ngr. kosteten, zu dem ermässigten Preise von 20 Thlr. durch jede Buchhandlung zu beziehen.**

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

Die

Schmiervorrichtungen und Schmiermittel

der Eisenbahnwagen.

Geschichtlich-statistisch-kritische Darstellung

von **Edmund Heusinger von Waldegg,**

Herausgeber des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ in Hannover, des Oesterreich. Ingenieur-Vereins, des Hannoverschen Architecten- und Ingenieur-Vereins, des sächsischen Ingenieur-Vereins, des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin und des Architecten- und Ingenieur-Vereins in Cassel theils Ehren- theils correspond. Mitglied.

Eine vom Oesterreichischen Ingenieur-Verein

Gekrönte Preisschrift.

Mit 13 Foliotafeln Zeichnungen und 75 Holzschnitten.

Hoch-Quart. Format des „Organs für Eisenbahnwesen“.

Preis 4 Thlr. Pr. Ct.

Die erste Abtheilung enthält eine vollständige Zusammenstellung der verschiedenen bis jetzt in Anwendung gekommenen Schmiermittel und zwar nach den drei Unterabtheilungen, (für dicke, dickflüssige und flüssige Schmiere) zugleich wird ihre Schmierfähigkeit, das Verhalten bei verschiedenen Temperaturen etc. erläutert, sowie bei den zusammengesetzten Schmiermitteln ihre Bestandtheile, Bereitungsart, Kosten, Bezugsquellen etc. genau angegeben.

In den folgenden Abtheilungen werden die genauen Zeichnungen (in 1/4 der nat. Grösse) und möglichst detaillirten Beschreibungen von circa 140 Stück verschiedenen Achsbüchsen geliefert; dabei wurde jedesmal die Anzahl der auf den verschiedenen Bahnen in Anwendung befindlichen Schmiervorrichtungen resp. Achsbüchsen, die Art der dabei verwendeten Schmiermaterialien, sowie der Verbrauch per Achsmeile angegeben, auch wurde die Zusammensetzung der verschiedenen Lager-Compositionen, die gewöhnliche oder grösstmögliche Belastung eines Lagers, sowie die gewöhnlich stattfindende oder unter Umständen noch zulässige Umdrehungszahl der Achsen bezeichnet. Ferner wurden vielfach auch die auf verschiedenen Bahnen getroffenen Maassnahmen, um den besten Erfolg der angewendeten Schmiervorrichtungen und Schmiermaterialien sicher zu stellen, mitgetheilt; dabei konnte der Verfasser bis zum Zeitpunkt des Entstehens der Locomotiv-Eisenbahnen zurückgehen. Am Schlusse jeder Gruppe hat der Verfasser seine Bemerkungen darüber beigefügt und namentlich die verschiedenen Vor- und Nachtheile der einzelnen Schmiervorrichtungen hervorgehoben.

In den beiden letzten Abtheilungen werden die verschiedenen Achslager-Compositionen auf den verschiedenen Bahnen und die Erfahrungen darüber speciell zusammengestellt; ferner die Organisation

des Schmierdienstes auf einzelnen Bahnen, sowie die hauptsächlichsten Bestimmungen über Schmierprämien und die Bemerkungen darüber mitgetheilt.

Zum Schlusse hat der Verfasser eine vergleichende Uebersichtstabelle der Schmiervorrichtungen und Schmiermittel von den deutschen Bahnen zusammengestellt und ein Verzeichniss der Literatur über Achsbüchsen und Schmiermittel beigefügt.

Eisesbahn-Verwaltungen und Technikern, sowie Maschinen- und Wagen-Fabriken darf dieses von dem österreich. Ingenieur-Vereine mit dem ersten Preise gekrönte Werk als ein unentbehrliches empfohlen werden. Seine Bearbeitung beruht auf den umfassendsten officiellen Mittheilungen.

Abbildung und Beschreibung

der

Locomotive-Maschine

nach den besten und neuesten Constructionen.

Mit Benutzung der englischen Werke von **Tredgold**, **Kinnaer Clark** und der französischen Schriften von **Le Chatelier**, **Flachat**, **Petiet**, **Poloncean**, **Matthias** und **Armengaud**,

für Praktiker bearbeitet

von

Edmund Heusinger von Waldegg

und

Wilhelm Clauss,

Maschinen-Ingenieur der Braunschweig'schen Eisenbahn.

Hoch 4⁰, 27 Bogen Text mit 46 Tafeln Abbildungen in Folio.

Elegant geb. Preis Rthlr. 10. oder fl. 17. 30 kr. Rhein.

Inhaltsverzeichniss.

I. Geschichte der Erfindung und Ausbildung der Locomotive-Maschine.

I. Epoche. Von den ersten Versuchen bis zur Erfindung der Röhrenkessel (1800—1829). II. Epoche. Von der Ausbildung der Röhrenkessel bis zur Erfindung der Steuerung mit vier festen Exentrics (1830 bis 1837). III. Epoche. Von der Einführung der Steuerung mit vier festen Exentrics bis zur ersten Anwendung der Steffenson'schen Coulissensteuerung und der langen Röhrenkessel (1838—1842.). IV. Epoche. Von der Einführung der Maschinen mit veränderlicher Expansionsteuerung bis zur Erfindung der Crampton'schen Schnellzugmaschinen (1843—1847) und bis zur Jetztzeit.

II. Beschreibung der Maschinen.

1. Beschreibung der Tendermaschine (Tank-engine) mit aussenliegenden Cylindern, gebaut von Gebrüder Sharp u. Comp. in Manchester. 2. Beschreibung der Locomotiven nach amerikanischem System, gebaut von J. J. Meyer in Mühlhausen. 3. Beschreibung der Locomotive für Eilzüge nach dem Crampton'schen System, gebaut von Derosne u. Cail in Paris. 4. Ueber Crampton's neueste Locomotive, gebaut von Robert Stephenson in New-Castle- on Tyne. 5. Beschreibung der Locomotive für Schnellzüge auf der New-Castle und Berwik-Eisenbahn, gebaut von R. u. W. Hawton in New-Castle on Tyne. 6. Beschreibung der Maschinen mit vier gekuppelten Rädern auf der Main-Weserbahn, gebaut von der Maschinenfabrik Carlsruhe (Emil Kessler). 7. Beschreibung der Personzug-Maschinen für die Birmingham-Shrewsbury-Eisenbahn, gebaut von Bury, Curtis u. Kennedey zu Liverpool. 8. Beschreibung der Maschinen mit beweglichem Vordergestell und vier Triebrädern auf der K. K. österreichischen südlichen Staatsbahn, gebaut von der Maschinenfabrik der Wien-Gloggnitzer Eisenbahn in Wien. 9. Beschreibung der Locomotive für Güterzüge mit vier gekuppelten Rädern; construirt und ausgeführt von C. Polonceau, Ingenieur und Unternehmer der Zugkräfte auf der Paris-Orleans-Eisenbahn. 10. Beschreibung und Betrachtung der wichtigsten Details verschiedener Locomotiven. 11. I. Kessel- und Feuerbüchs-Constructionen: A. Kesselvernietungen. B. Eckverbindungen von Feuerkasten und Kessel. C. Verbindung der unteren Enden von den inneren und äusseren Feuerkasten. D. Verschiedene Auswaschlöcher und deren Verschlüsse bei den Feuerbüchsen und Kesseln. E. Verankerungen der geraden Wände und Decken der kupfernen Feuerkasten und cylindrischen Kessel. F. Cylindrische Dampfdome und deren Verschlüsse. G. Verschiedene Constructionen von neueren Feuerkasten und Kesseln. 1) Feuerkasten der Great-Western-Bahn. 2) Feuerkasten und Kessel der Locomotive „Liverpool". 3) Kessel der Ludwigsbahn nach Kessler's Patent von der Maschinenfabrik in Esslingen. 4) Feuerkasten und Kessel von der Taunusbahn. 12. II. Ueber Rauchkammern und deren Verschlüsse. 13. III. Dampfeinströmungsröhren und Regulator-Apparate. A. Regulator-Apparate an oder in der Nähe der Mündung des Dampfrohrs im Innern des Kessels. 1) Regulator mit horizontalem Schieber. 2) Regulator mit vertikalem Schieber. 3) Regulator mit vertikalem und horizontalem Einmündungsrohr. 4) Regulator mit Kreisschieber. B. Regulator-Apparate, die von Aussen zugänglich sind. 14. IV. Dampfausströmungröhren und veränderliche Blasrohrapparate. 1) Veränderlicher Blasrohrapparat von Polonceau. 2) Veränderliches Ausblasrohr von Stephensohn. 3) Veränderliche Blasrohrvorrichtung an den Kessler'schen Maschinen. 4) Veränderliches Blasrohr bei den Maffei'schen Locomotiven. 5) Veränderlicher Blasrohraparat mit Scheidewand von E. Heusinger von Waldegg. 15. V. Wasserspeis-Apparate. A. Speisepumpen mit langem Hub. B. Speisepumpen mit kurzem Hub. C. Dampfpumpen. 1) Dampfpumpen an Locomotiven der Eisenbahn von Paris nach St. Germain. 2) Dampfpumpe von J. Lausmann in Düsseldorf. 3) Dampfpumpe aus der Maschinenfabrik der Wien-Gloggnitzer Bahn. 16. VI. Steuerungen mit veränderlicher Expansion. A. Steuerung von E. Gouin. B. Steuerung der Locomotiven von der Great-Western Bahn. C. Veränderliche Expansionssteuerung von Gonzenbach. D. Neue veränderliche Expansionssteuerung von E. Heussinger von Waldegg. E. Hawthorn's Expansionscoulissen. F. Steuerung von Dodd. 17. Beschreibung der Semmering-Tender-Maschine nach dem Engert'schen System aus der Maschinenfabrik Esslingen. 18. Beschreibung der Tank-Locomotive für die Great-Wester Bahn, erbaut von Daniel Gooch. 19. Beschreibung der Locomotive für Schnellzüge, gebaut von dem Maffei'schen Eisenwerk „Hirschau" bei München. 20. Beschreibung und Betrachtung der wichtigsten Details verschiedener Locomotiven. 21. VII. Kurbel- und Kuppelstangen, Excenterscheiben und Stangen. A. Kurbelstangen für Inside-Maschinen. B. Kurbelstangen für Outside-Maschinen. C. Kurbelstangen. D. Excenterscheiben und Stangen. 22. Beschreibung der Locomotive für Extrazüge auf den Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahnen, erbaut in der Maschinenfabrik von Georg Egestorff in Linden vor Hannover. 23. Hauptdimensionen der wichtigsten Details der Güterzug-Locomotive aus dem Egestorff'schen Etablissement in Linden vor Hannover.

Einer der anerkanntesten Fachmänner spricht sich darüber wie folgt aus:

Die Literatur über die Locomotivmaschinen ist vor Kurzem durch ein Werk vermehrt, welches in Folge vielseitigen Inhalts einen beachtenswerthen Platz derselben ausfüllt. Dieses Werk „Abbildung und Beschreibung der Locomotiv-Maschinen nach den besten und neuesten Constructionen" ist den bisher erschienenen rein theoretischen Abhandlungen gleichsam als praktischer Leitfaden hinzuzufügen, indem derselbe an einer grossen Zahl vorzüglich bewährter Locomotiv-Systeme der Neuzeit in detaillirender, critisirender Beschreibung fasslich und durchaus gründlich den jetzigen Standpunkt des Locomotivbaues darstellt. Die Verfasser verfolgen, unterstützt von der Reichhaltigkeit, Schärfe und Schönheit der Zeichnungen, nicht nur die im Titelblatt ausgesprochene Tendenz einer „Beschreibung", sie untersuchen auch, von praktischen Erfahrungen und Beobachtungen geleitet, aus der relativen Anordnung der Hauptmechanismen, die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme; sie heben aus dem reichhaltigen Materiale der Details die in der Praxis bewährten Constructionen hervor und bieten somit bewährte Resultate und praktische Fingerzeige.

Als Einleitung ist eine mit zahlreichen Abbildungen erläuterte „Geschichte der Erfindung und Ausbildung der Locomotivemaschine" beigefügt, deren interessanter charakteristischer Inhalt schrittweise die Ausbildung der einzelnen Hauptmechanismen, der Kessel und der Steuerung etc. bis zur Jetztzeit verfolgt.

Die

Construction der Locomotiv-Essen.

Praktische Untersuchungen über die Wirkung des Blasrohrs.

Von

A. Prüsmann,

Maschinendirector der Gesellschaft zum Betriebe der Holländischen Staats-Eisenbahn im Haag.

Quart. Mit Holzschnitten und 4 Tafeln Abbildungen.

Preis 1 Thlr. 10 Ngr.

(Separat-Abdruck aus dem „Organ für Eisenbahnwesen" 1865. Heft III. u. IV.)

Technologisches Wörterbuch.

in deutscher, französischer und englischer Sprache,

Gewerbe, Civil- und Militär-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Strassen- und Wasserbau, Schiffbau und Schifffahrt, Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie u. a. m. umfassend. Mit einem Vorworte

von **Dr. Karl Karmarsch,**

erstem Director an der polytechnischen Schule zu Hannover.

Dritter Band: französisch-deutsch-englisch.

Bearbeitet unter Mitwirkung tüchtiger Fachmänner von **Dr. Chr. Rumpf.**

I. u. II. Lieferung. Preis der Lieferung 20 Ngr.

Technologische Wörterbücher sind in unserer Zeit, in welcher die wissenschaftliche Literatur aller industriellen Völker zu einer bedeutenden Reichhaltigkeit gediehen ist, für jeden wissenschaftlichen Techniker um so mehr ein dringendes Bedürfniss, als die grosse Menge neuer Erfindungen die Kunstsprache mit sehr vielen neuen Wörtern bereichert hat, die man in allgemeinen Wörterbüchern, auch den grössesten, vergeblich sucht, und weil in Folge des gesteigerten Verkehrs zwischen den Nationen das Studium fremdländischer technischer Werke zur Nothwendigkeit geworden ist.

Dem Techniker dient ein solches, auf den besten Quellen und genauester Sachkenntniss der für die einzelnen Abtheilungen eingetretenen Bearbeiter beruhende Wörterbuch nicht allein zum sicheren Verständniss der ausländischen Fachliteratur, sondern es wird ihm bei allen wissenschaftlichen und geschäftlichen Beziehungen zum Auslande das nothwendigste Hilfsmittel sein, ohne das bei der mannigfachen Bedeutung vieler Wörter, je nach ihrer Beziehung zu den verschiedenen Branchen der Technik, Irrthümer und Verwechselungen unvermeidlich sind.

Der **II. Band**, englisch-deutsch-französisch, ist im Druck vollendet. Der **I. Band**, deutsch-französisch-englisch, erscheint in neuer Bearbeitung. Dieser sowohl, wie die Vollendung des III. Bandes ist nun in Bälde zu erwarten, da durch das Hinzutreten einer grössern Zahl ausgezeichneter Techniker, welche die Bearbeitung der einzelnen in dem Wörterbuche vertretenen Branchen der Technik selbstständig übernommen haben, der rasche Fortgang der Arbeit gesichert ist. Der III. Band wird bestimmt noch im Laufe dieses Jahres vollständig in die Hände der Abnehmer gelangen.

Die Berechnung

der

Fontaine zu Herrenhausen

bei Hannover

von

Dr. Hermann Scheffler,

Baurath.

Mit einer Figurentafel.

Separatabdruck aus dem „Organ für Eisenbahnwesen“ für 1862.

Preis geh. 16 Ngr.

Die

Transportkosten und Tarife

der

Eisenbahnen,

untersucht auf Grund der Betriebsresultate

von

Dr. H. Scheffler.

Octav. Geheftet. Preis 20 Ngr.

Die

Elasticitätsverhältnisse der Röhren,

welche einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt sind, insbesondere die Bestimmung der Wanddicke derselben.

Eine für das Ingenieurwesen wichtige Erweiterung der Biegungstheorie

von

Dr. H. Scheffler.

Octav. Geheftet. Preis 12 Ngr.

Der Verfasser entwickelt in dieser Schrift die Gesetze der Festigkeit der Röhren, welche einem starken innern Drucke ausgesetzt sind. Hierdurch wird in der Festigkeitstheorie eine Lücke ausgefüllt, welche sich in der Praxis, wie durch das Zerspringen aller beim Stapellaufe des „Great-Eastern“ angewandten hydraulischen Pressen, schon sehr fühlbar gemacht hat. Das Schriftchen hat deshalb für den Theoretiker wie für den praktischen Ingenieur Interesse.

Technisches Hilfs- und Handbuch.

Zum Gebrauche für Ingenieure und Architecten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden und Freunde der Technik überhaupt bearbeitet

von

H. Rössler,

Grossh. Hessischem Geh. Oberbaurath.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Gross-Octav. 656 Seiten. Geheftet. Preis 2 Thlr. 8 Ngr.

Rössler's technisches Hilfs- und Handbuch unterscheidet sich wesentlich von manchen anderen sonst sehr schätzenswerthen technischen Hülfsbüchern, indem es nicht, wie die meisten von diesen, ein vollständiges Vertrautsein mit dem betr. Gegenstand voraussetzt, wofür in der Hauptsache die einfache Mittheilung von Formeln, Regeln, Tabellen und Erfahrungssätzen mit bündigster Erklärung genügt, sondern weil es, ohne gerade in eine streng wissenschaftliche Entwickelung von Lehrsätzen und Theorien einzugehen, den Stoff doch zugleich auch soweit erläuternd behandelt, um, wenigstens theilweise, auch den Zweck eines **Hand- oder Lehrbuchs** mit erfüllen zu können.

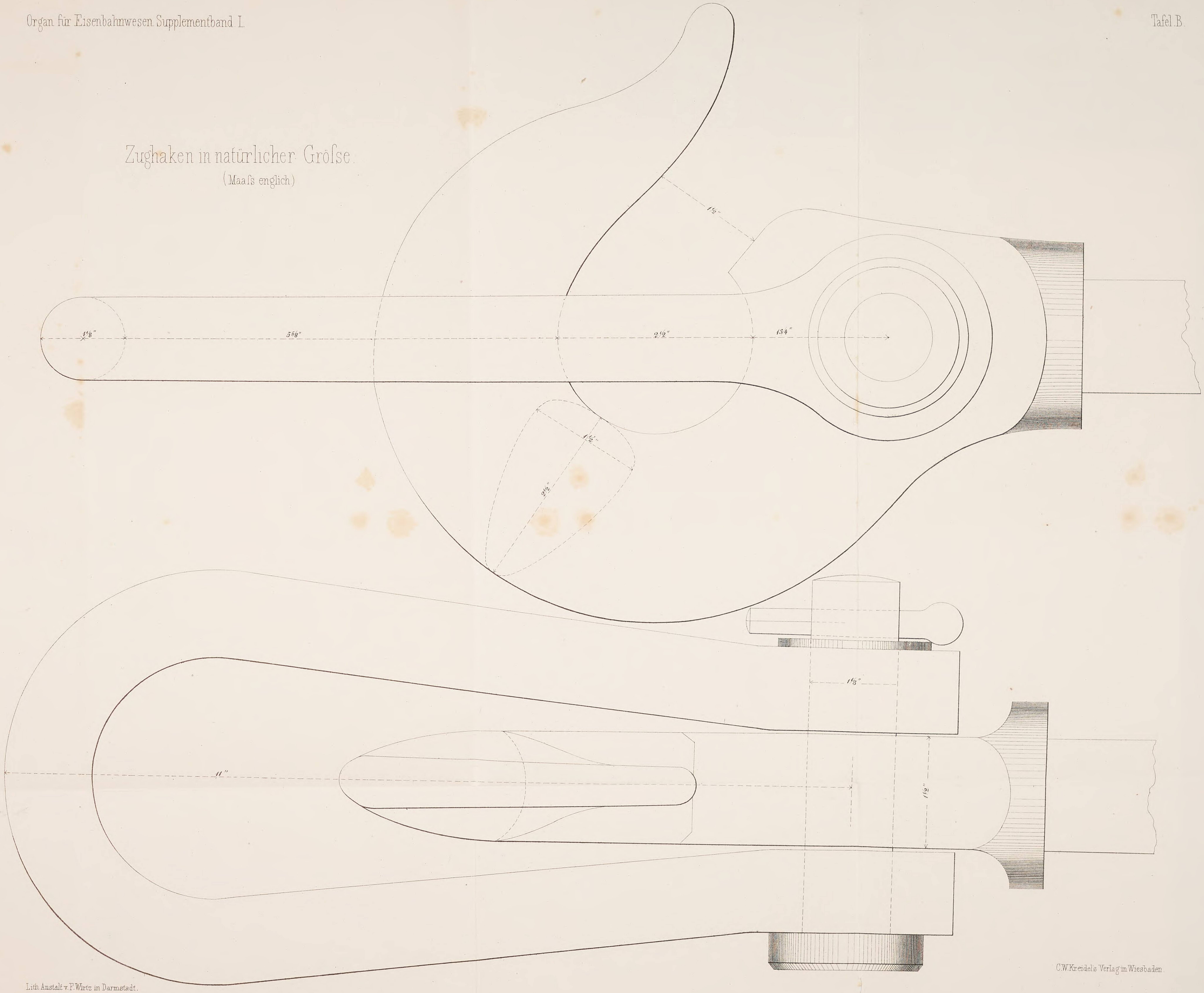
Inhalt: I. Tabellen zur Ersparung von Rechnungsausführungen. II. Maas-, Gewichts- und Münzverhältnisse. III. Geometrische Regeln, statische Gesetze und Anwendung hiervon. IV. Specifisches Gewicht und Anwendung desselben auf die Bestimmung des absoluten Gewichts verschiedener Materialien, Gewichtstabellen für im Handel vorkommende Metallstäbe, Bleche, Röhren etc. V. Aräometer, Alkoholometer und Kochsalzgehalt der Salzsoolen. VI. Wärme; deren Messung und Wirkungen. VII. Brennmaterialien. VIII. Festigkeit der Materialien. IX. Kraft, Bewegung, Geschwindigkeit, Kräftemasse. X. Bewegungshindernisse. XI. Technik des Wassers. XII. Technik der atmosphärischen Luft und der Gasarten in statisch-dynamischer Beziehung. XIII. Technik des Dampfs. XIV. Maschinenelemente und verschiedene beim Bauwesen, Fabrikbetrieb etc. häufig vorkommende Maschinen. XV. Eisenbahnwesen. XVI. Heitzung. XVII. Beleuchtung. XVIII. Einiges aus dem Baufach. Anhang.

Bei der Ausstattung wurde vorzugsweise darauf Rücksicht genommen, dass ein grosser und deutlicher Druck den Gebrauch erleichtere. Die Kritik hat sich über dasselbe bereits in der anerkennendsten Weise ausgesprochen und es als das beste technische Hilfsbuch bezeichnet.

Druck von Victor Gross in Darmstadt.

Zughaken in natürlicher Grösse.


(Maass englich)



Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.


Schrauben-Kuppelung



Maafsstab 1/6 nat. Grofse

Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

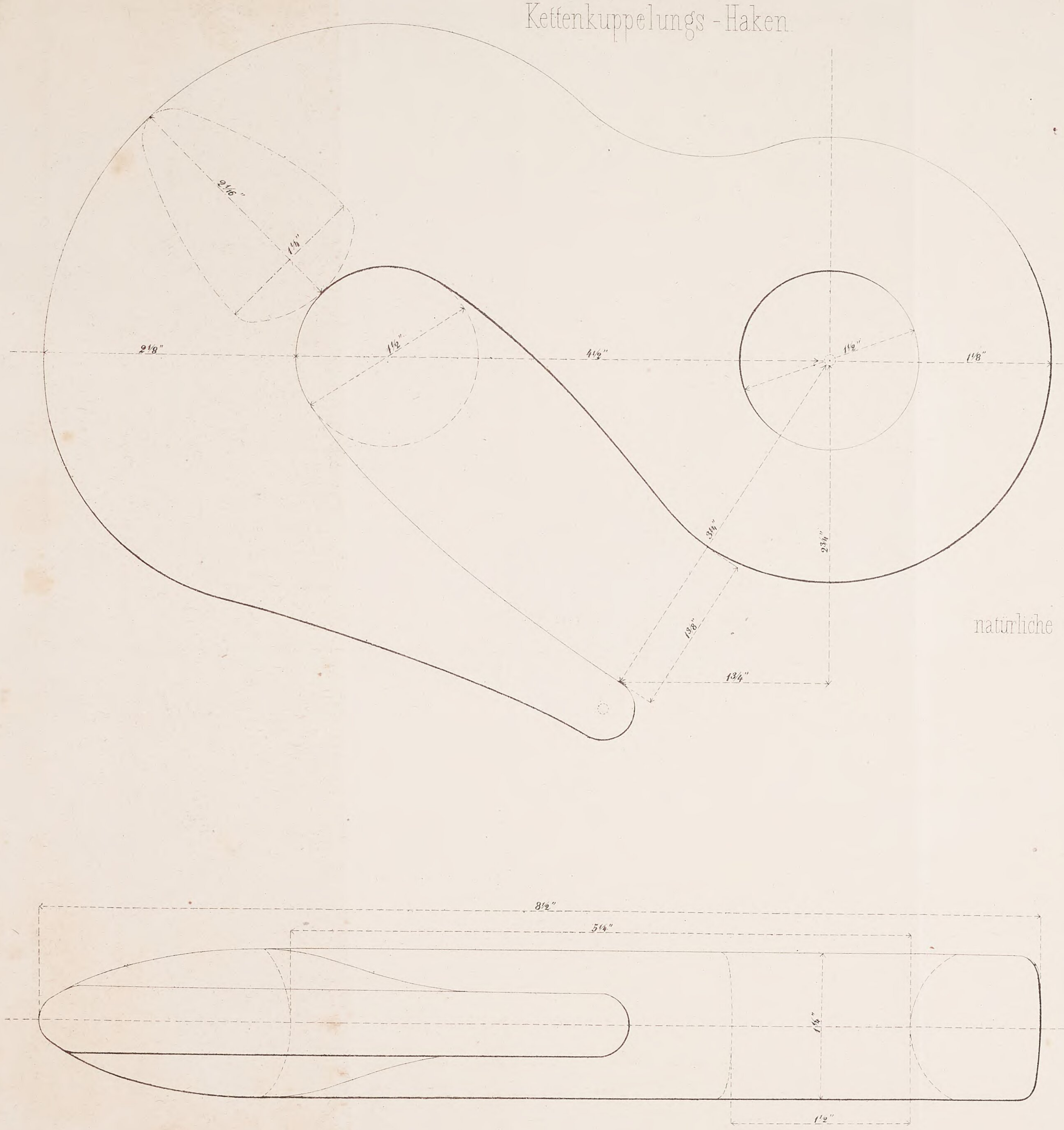
Ketten-Kuppelung



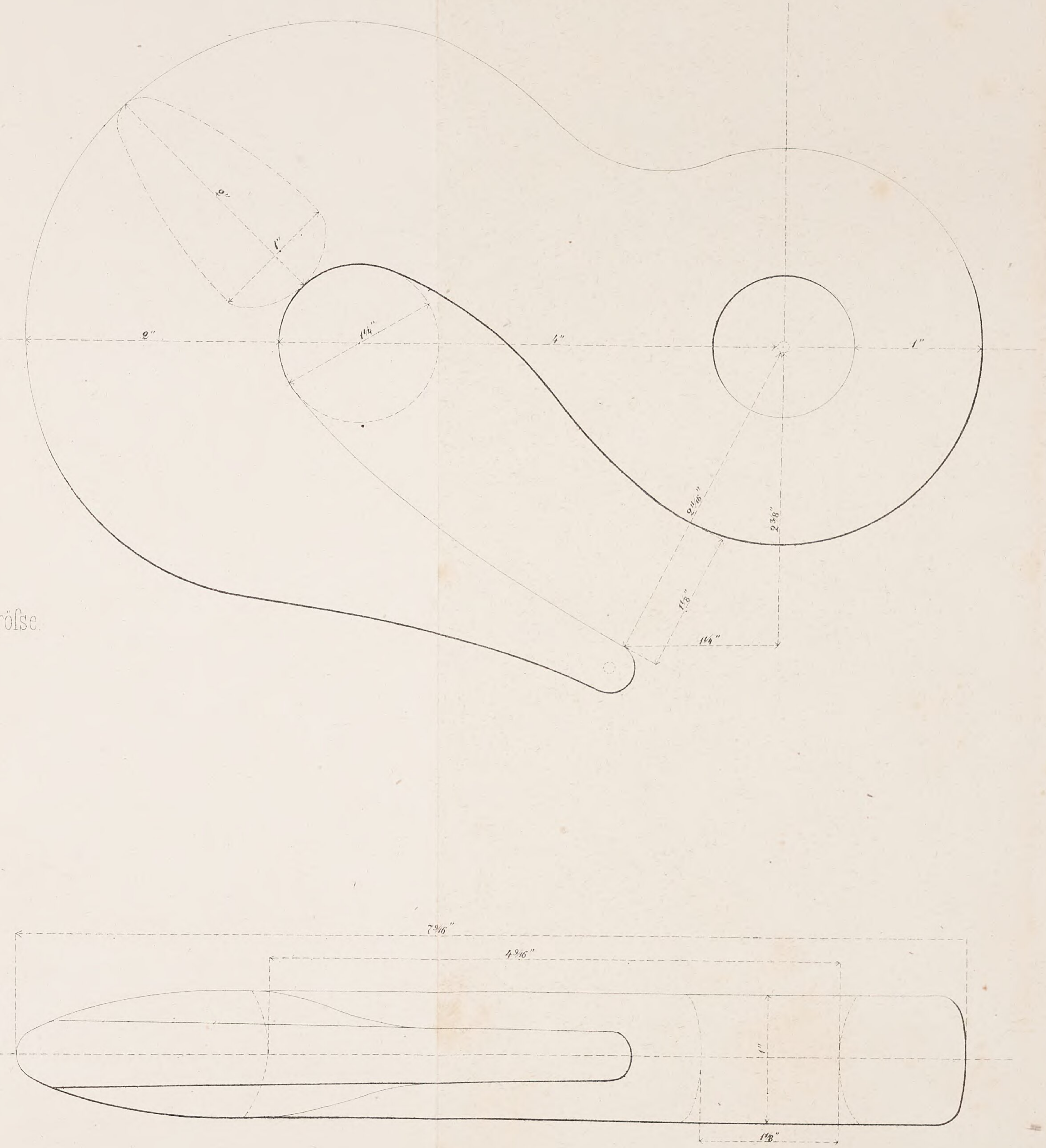
Lith. Anstalt v. J. Wirtz in Darmstadt

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Kettenkuppelungs-Haken



Reserveketten-Haken

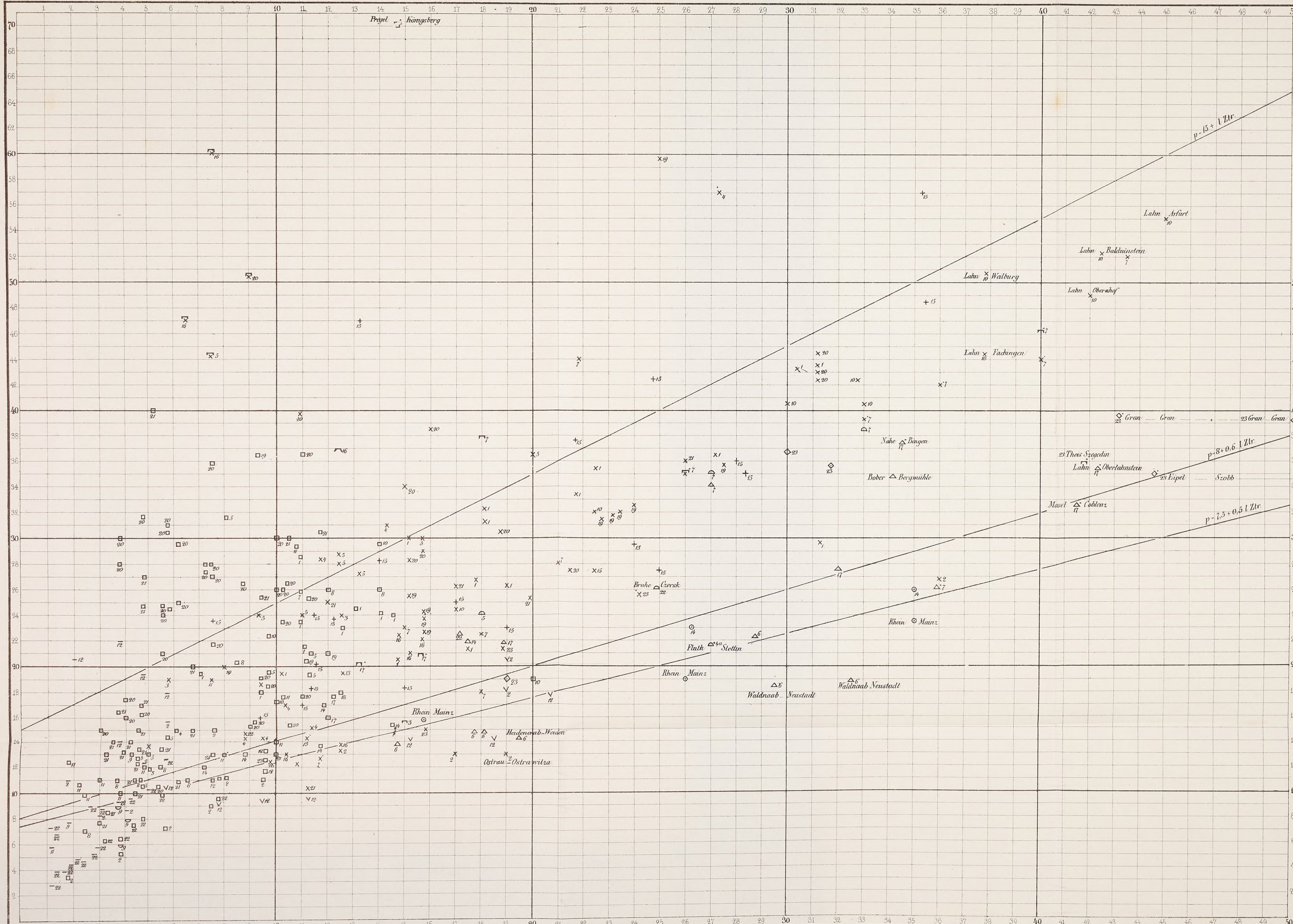


natürliche Gröſse

8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 engl. Zoll

Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

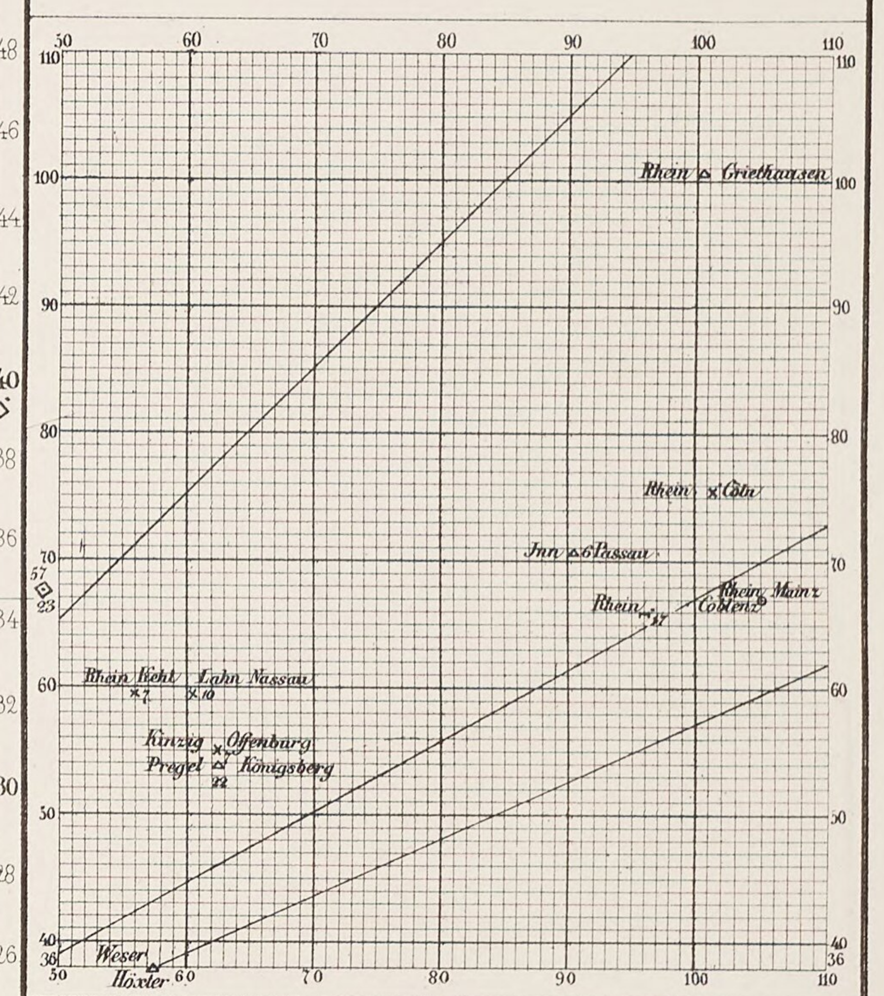


Graphische Darstellung
der
Spannweiten und Gewichte pro lfden Meter Geleise verschiedener eiserner Brücken-Constructionen.

Abcissen in Meter
Ordinaten in Centner pro Meter Geleise

Constructionssysteme.

- — *Walzbalken*
- ◡ *Fischbauch*
- □ *Blech*
- × *Gitter* ◇ *System Ruppert*
- △ *Fachwerk*
- + *Schifcorn*
- V *Neville*
- ⌓ *Parabelbalken*
- ⊙ *Pauly*
- ⊓ *Bogen*
- ⌒ *Sprengwerk*
- · *2gleisig*
- ⊓ *Drehbrücke*



No. der Bahnen.

1. *Köln-Mindener Bahn.*
2. *Kaiser Ferdinand Nordbahn*
3. *Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipzig B*
4. *Herzogl. Braunschweig'sche Bahn*

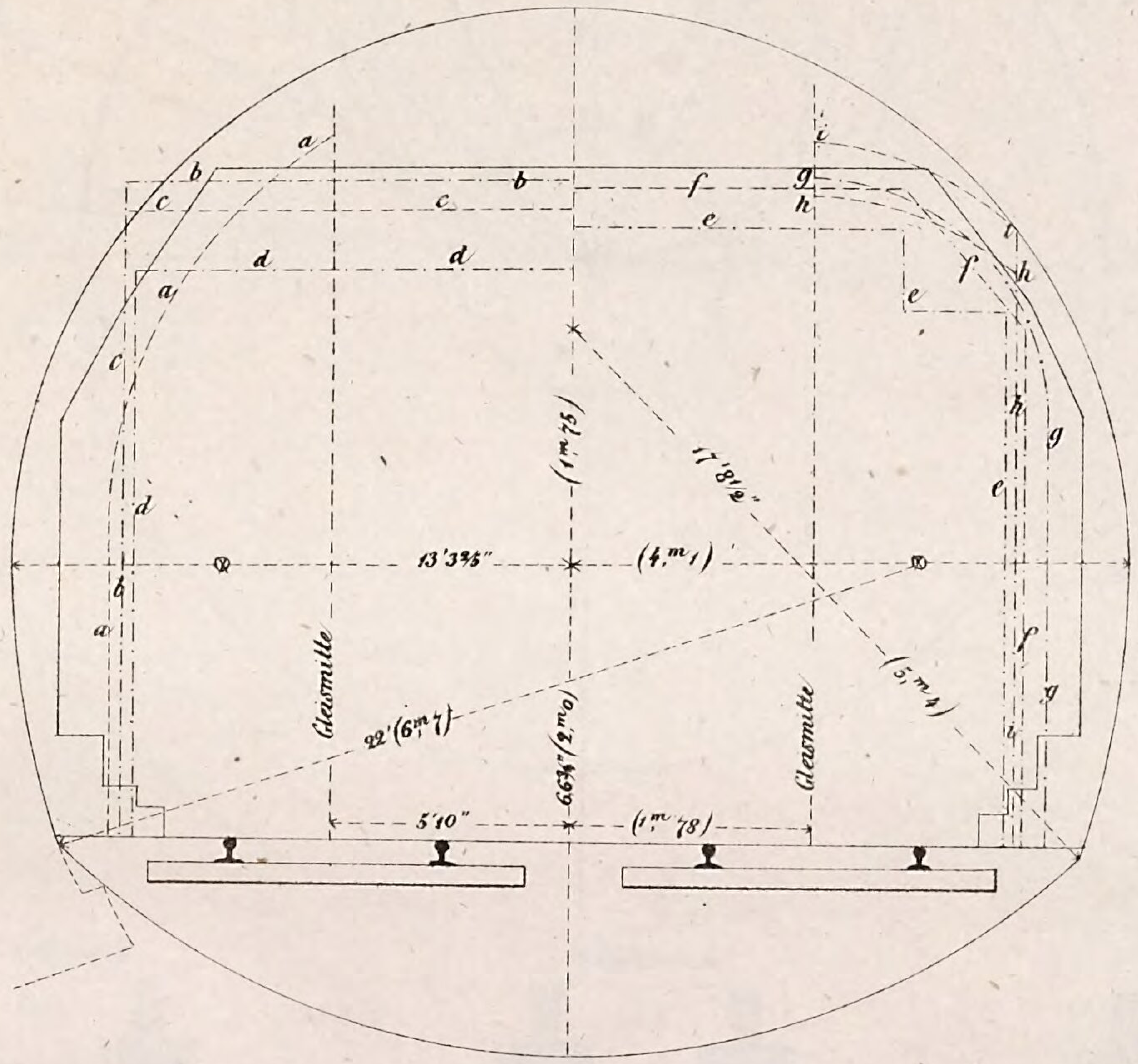
4a. *Berlin-Stettin er Eisenbahn.*

5. *Berlin-Anhalt'sche " "*
6. *Bairische Ostbahnen*
7. *Großherzogl. Badische Staats-Eisenbahn*
8. *Oppeln-Tarnowitz. Eisenbahn.*
9. *Neisse-Brieger " "*
10. *Herzogl. Nassauische Staats-Eisenbahn*
11. *Wilhelmsbahn*
12. *K.K. priv. Theiss Eisenbahn*
13. *Thüringische Eisenbahn*
14. *Königl. Bairische Staats-Eisenb*
15. *K.K. priv. Galizische Carl Ludwigs-Eisenb.*
16. *Berlin-Hamburger-Eisenbahn*
17. *Rheinische Eisenbahn*
18. *Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenb.*
19. *Saarbrücken-Trier und Rhein-Nahe Eisenb.*
20. *Oberschl. Breslau-Posen-Glogau u. Posen-Stargard Eisenb.*
21. *Sächs. Westliche Staats-Eisenb.*
22. *Ostbahn, preußische*
23. *Oestreichische Staats-Eisenbahn.*

Lith. Anstalt von F. Wirtz in Darmstadt.
C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Tafel G.

Tunnelprofil



a,a Leipzig-Dresden (engstes Profil)
b,b Magdeburg-Halle-Leipzig.
c,c Schönebeck-Staßfurth.
d,d Cöln-Minden u. Braunschweig.
e,e Hannover.
f,f Berlin-Potsdam-Magdeburg und Magdeburg-Halberstadt.
g,g Württemberg.
h,h Graz-Cilli.
i,i Cilli-Triest.

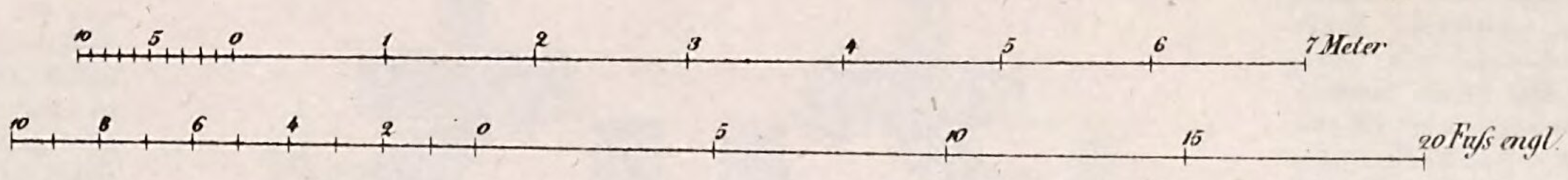
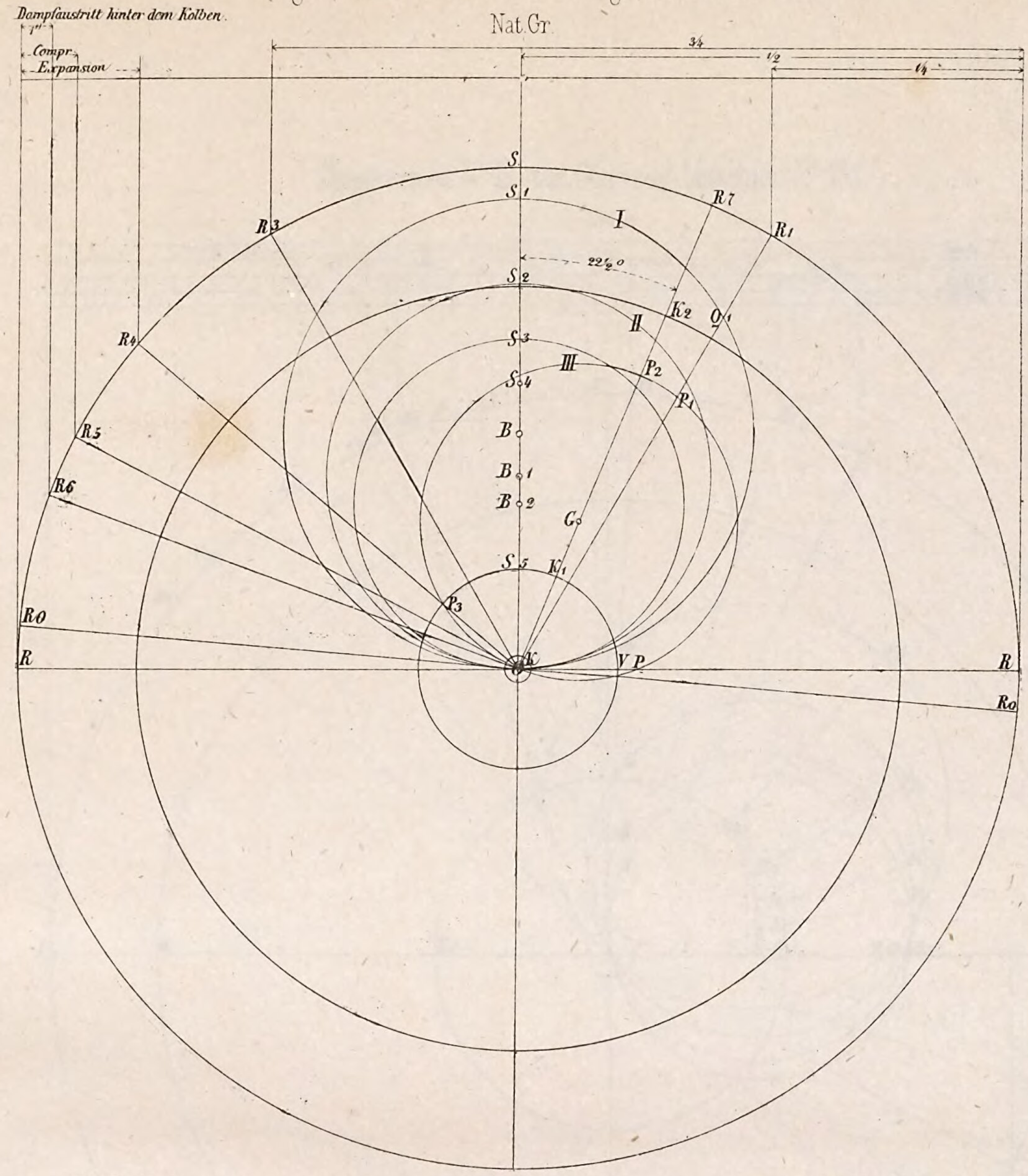
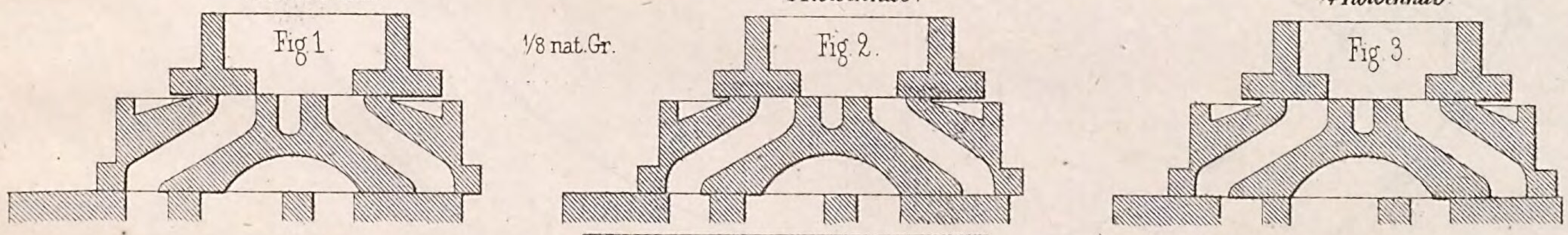
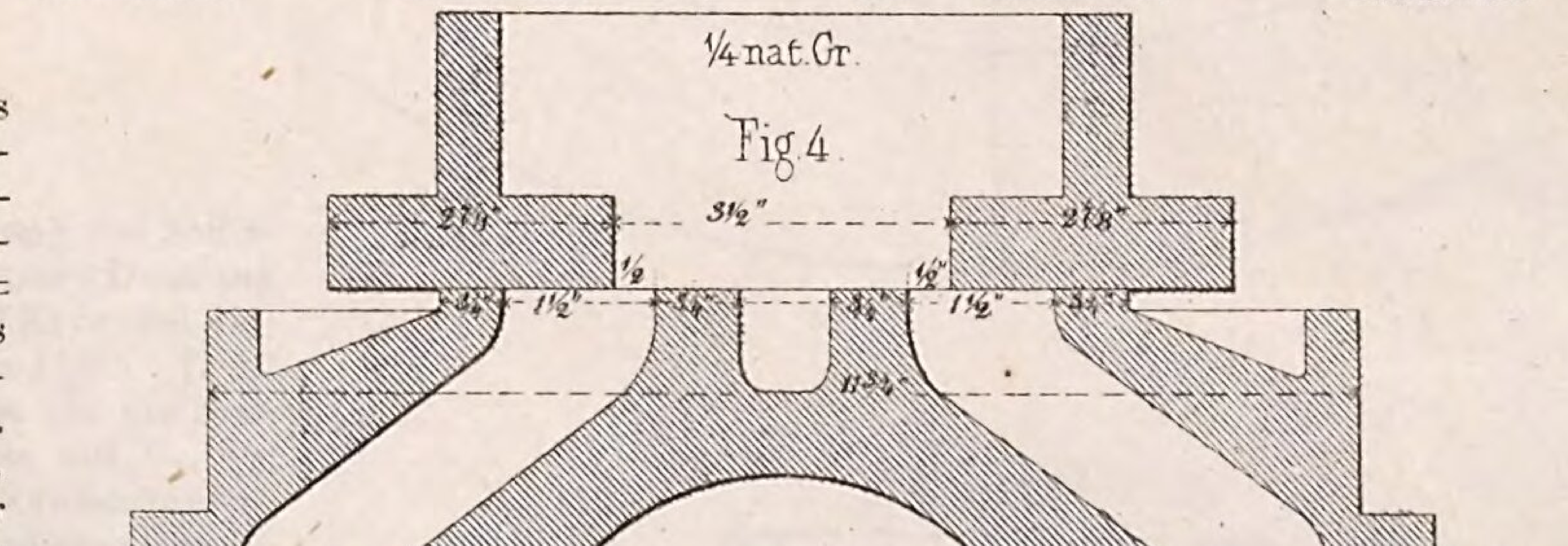


Diagramm N° I. für die Güterzug-Maschine N° 154.

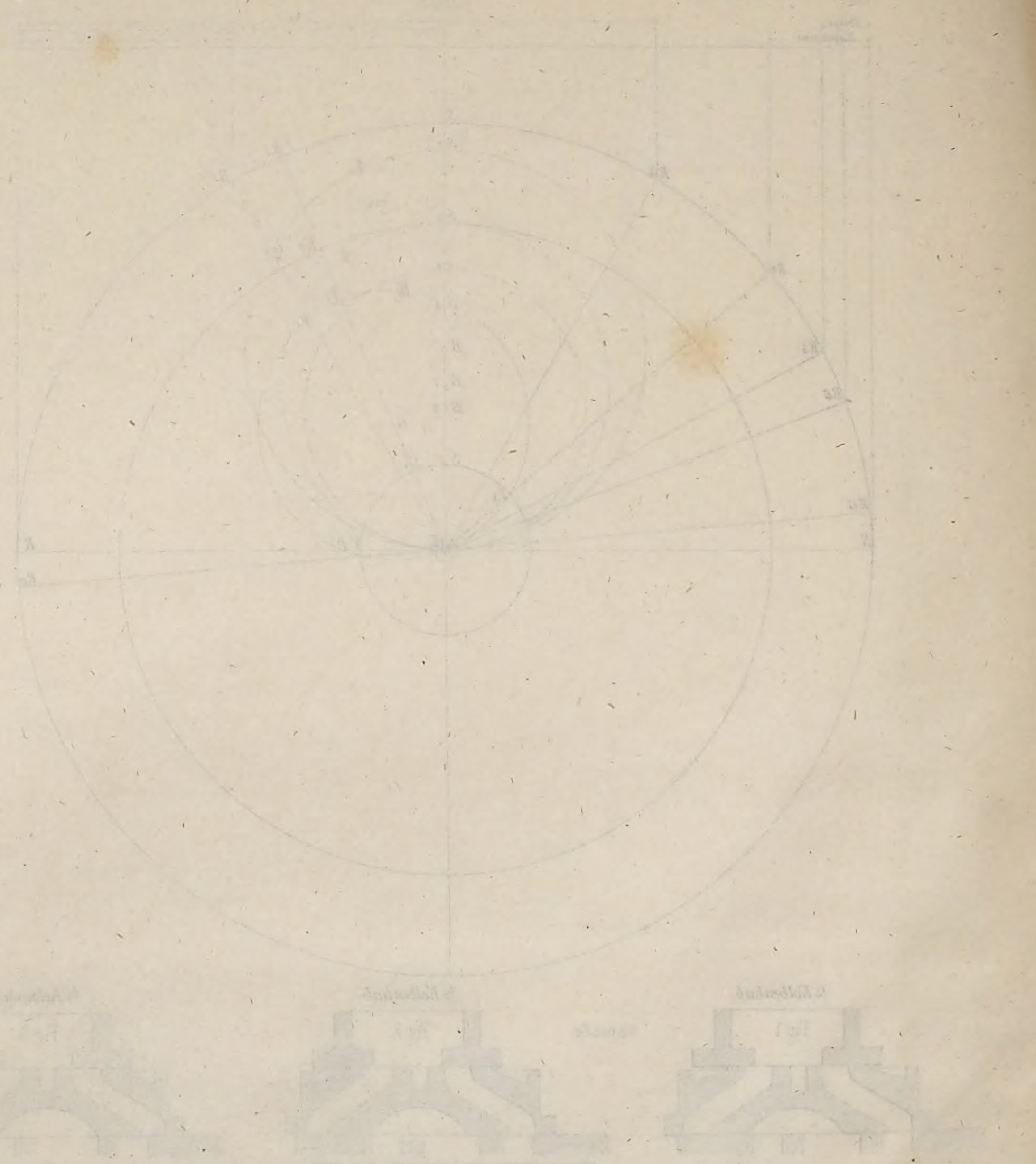


¼ Kolbenhub. ½ Kolbenhub. ¾ Kolbenhub.





OK = innere Deckung des Grundschiebers = $^1/_{16}$''; OV äussere Deckung des Grundschiebers = $^1/_2$''. OP$_2$ = grösste Schieberausweichung nach links = $1^{21}/_{32}$''. K, K$_1$ Canalbreite des Cylinders = $1^1/_2$''. VP = lineares Voreilen des Schiebers = $^5/_{32}$''. Kreis I., mit BO beschrieben, gilt für die Expansion bei der Stellung des Steuerungshebels auf $^1/_4$. Der Punkt B wird gefunden wie folgt: Wie Fig. 4 zeigt, beträgt bei der mittleren Stellung beider Schieber die Oeffnung des Canals auf der inneren Seite des Grundschiebers $^1/_2$'', hieraus folgt, das die Wirkung des Expansionsschiebers beginnt, wenn die Ausweichung desselben aus der mittleren Stellung um $^1/_2$'' grösser ist als die des Grundschiebers. Man greift also OP$_1$ plus $^1/_2$'' = P$_1$ Q$_1$ auf der Linie OR$_1$ ab, halbirt dieselbe und errichtet im Mittel eine Senkrechte, welche im Punkte B die Linie OS schneidet. Der Punkt B ist der gesuchte für den Schieberkreis I. In gleicher Weise findet man die Punkte B$_1$ und B$_2$., Vermittelst der aus OB, B$_1$ B$_2$ beschriebenen Kreise findet man die Ausweichungen des Grundschiebers und des Expansionsschiebers aus ihrer mittleren Stellung wie folgt: Der Krummzapfen stehe 90° vom todten Punkte entfernt, also in S, so ist die Ausweichung des Grundschiebers aus seiner mittleren Stellung = OS$_4$, die gleichzeitige Oeffnung des Einströmungscanals = S$_4$ S$_5$. Die gleichzeitige Ausweichung des Expansionsschiebers für die verschiedenen Expansionsgrade beträgt resp. OS$_1$, OS$_2$ OS$_3$. Steht die Kurbel in R$_0$, so beginnt die Einströmung dem Kolben entgegen. Steht die Kurbel in R$_7$, so ist die Canalöffnung am grössten, nimmt dann allmälig ab, bis sie in der Stellung R$_1$ des Krummzapfens = o wird. Hier beginnt die Expansion durch den Grundschieber. Befindet sich die Kurbel in R$_5$, so wird der Ausströmmungscanal geschlossen, es beginnt die Compression vor dem Kolben. In R$_6$ beginnt die Dampfausströmung hinter dem Kolben, in R$_8$ die Dampfeinströmung dem Kolben entgegen. Die freie Oeffnung des Canals beträgt $^1/_{16}$ der Kolbenfläche. Die grössten Einströmungsöffnungen sind bei $^1/_4 = ^3/_4$''; bei $^1/_2 = ^1/_{16}$''; bei $^3/_4 = ^7/_8$''.



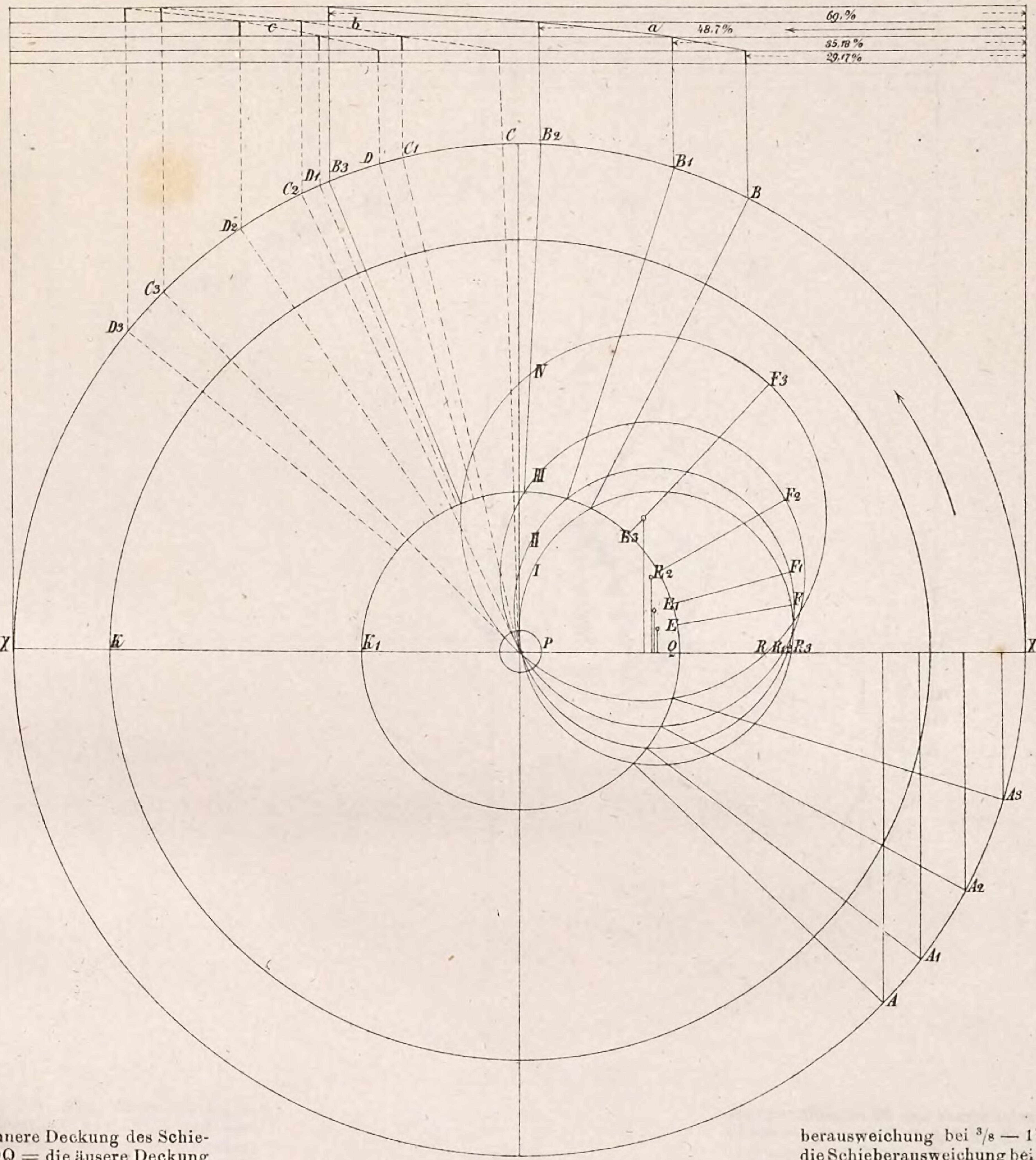
Stellung seiner Schieber die Oeffnung des Canals auf der äusseren Seite des Grundschiebers [illegible] beträgt, folgt, dass die Wirkung des Expansionsschiebers beginnt, wenn die Ausweichung desselben aus der mittleren Stellung um [illegible] grösser ist als die des Grundschiebers. Man greift also [illegible] plus [illegible] = [illegible] auf der Linie OR ab, halbirt dieselbe und errichtet im Mittel eine Senkrechte, welche im Punkte B die Linie OS schneidet. Der Punkt B ist

OR = Grösste Deckung des Grundschiebers [illegible]; OV äussere Deckung der Grundschieber [illegible]; OP = grösste Schieberausweichung [illegible] nach links [illegible] Kanalbreite des [illegible] VP = Breite der Canälen des Schieberrostes [illegible] wird mit [illegible] beschrieben, [illegible] für die Expansion bei der Stellung des Steuerungsschiebers [illegible] Der Punkt P wird gefunden wie folgt: Wie Fig. 1 [illegible] beträgt bei der mittleren

[illegible] Excenterkreis L. In gleicher Weise findet man die Punkte B1 und B2 [illegible] der aus OB, B1 B2 beschriebenen [illegible] die Ausweichungen des Grundschiebers und des Expansionsschiebers aus ihrer mittleren Stellung wie folgt: Der Kreuzkopf [illegible] vom rechten Punkte entfernt, also in S, so ist die Ausweichung des Grundschiebers aus seiner mittleren Stellung = OS, die [illegible] Oeffnung des Einströmungscanals [illegible] Die gleichzeitige Ausweichung des Expansionsschiebers für die verschiedenen Expansionsgrade [illegible] OS, OS1 [illegible] Steht die Kurbel in E1, so beginnt die Einströmung dem Kolben entgegen. Steht die Kurbel in E2, [illegible] Einströmungscanal grösser, nimmt dann allmälig ab, bis sie in der Stellung E3 der Kurbel [illegible] wird. Hier beginnt die [illegible] Grundschieber. Befindet sich die Kurbel in E4, so wird der Ausströmungscanal geschlossen, es beginnt die Compression [illegible] Kolben. In E5 beginnt die Dampfausströmung hinter dem Kolben, in E6 die Dampfeinströmung dem Kolben entgegen. Die [illegible] beträgt [illegible] der Kolbenfläche. Die gesamten Einströmungsöffnungen sind bei [illegible]

Diagramm № II. für Güterzug-Maschine № 131

Nat. Gr.



OP = die innere Deckung des Schiebers = $^1/_8$''. OQ = die äusere Deckung des Schiebers = $^{15}/_{16}$''. KK_1 = die Canalbreite des Cylinders = $1^1/_2$''. I, II, III, IV die Schieberkreise für die Stellung des Steuerungshebels auf $^1/_4$, $^3/_8$, $^1/_2$, $^3/_4$, OA, 1, 2, 3 die Krummzapfenstellungen bei den verschiedenen Dampfeintritten. OB, 1, 2, 3 die Krummzapfenstellungen bei den Dampfabsperrungen. OC, 1, 2, 3 die Krummzapfenstellungen bei Beginn der Compressionen vor den Kolben. OD, 1, 2, 3 die Krummzapfenstellungen bei den Dampfaustritten. OF = die Schieberausweichung bei $^1/_4$ — $1^5/_8$. OF_1 die Schieberausweichung bei $^3/_8$ — $1^{21}/_{32}$''; OF_2, die Schieberausweichung bei $^1/_2$—$1^{25}/_{32}$''; OF_3 die Schieberausweichung bei $^3/_4$ — $2^5/_{32}$''; EF = grösste Canalöffnung bei $^1/_4$ — $^{43}/_{64}$''; EF_1 — grösste Canalöffnung bei $^3/_8$ = $^{23}/_{32}$''; E_2 F_2 — grösste Canalöffnung bei $^1/_2$ = $^{27}/_{32}$''; E_3 F_3 — die grösste Canalöffnung bei $^3/_4$— $1^7/_{32}$''; QR = lineare Voreilung bei $^3/_4$ — $^{17}/_{32}$''; QR_1 = lineare Voreilung bei $^1/_2$ — $^5/_8$''; QR_2 = lineare Voreilung bei $^3/_8$ — $^{41}/_{64}$''; QR_3 = lineare Voreilung bei $^1/_4$ — $^{21}/_{32}$''; a = Kolbenweg bei den Dampfabsperrungen; b — Kolbenweg bei den Compressionen; c — Kolbenweg bei den Dampfaustritten.

¼ nat Gr.

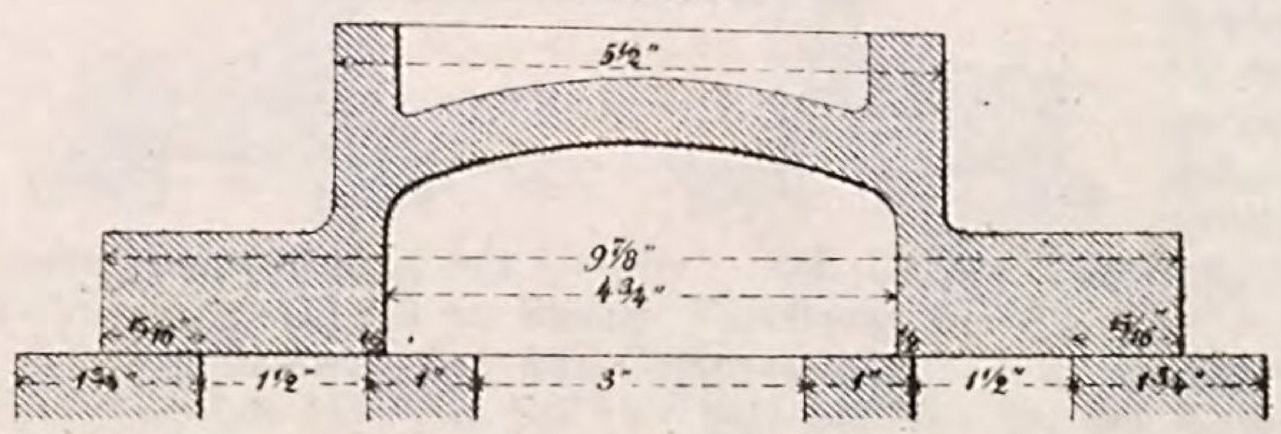
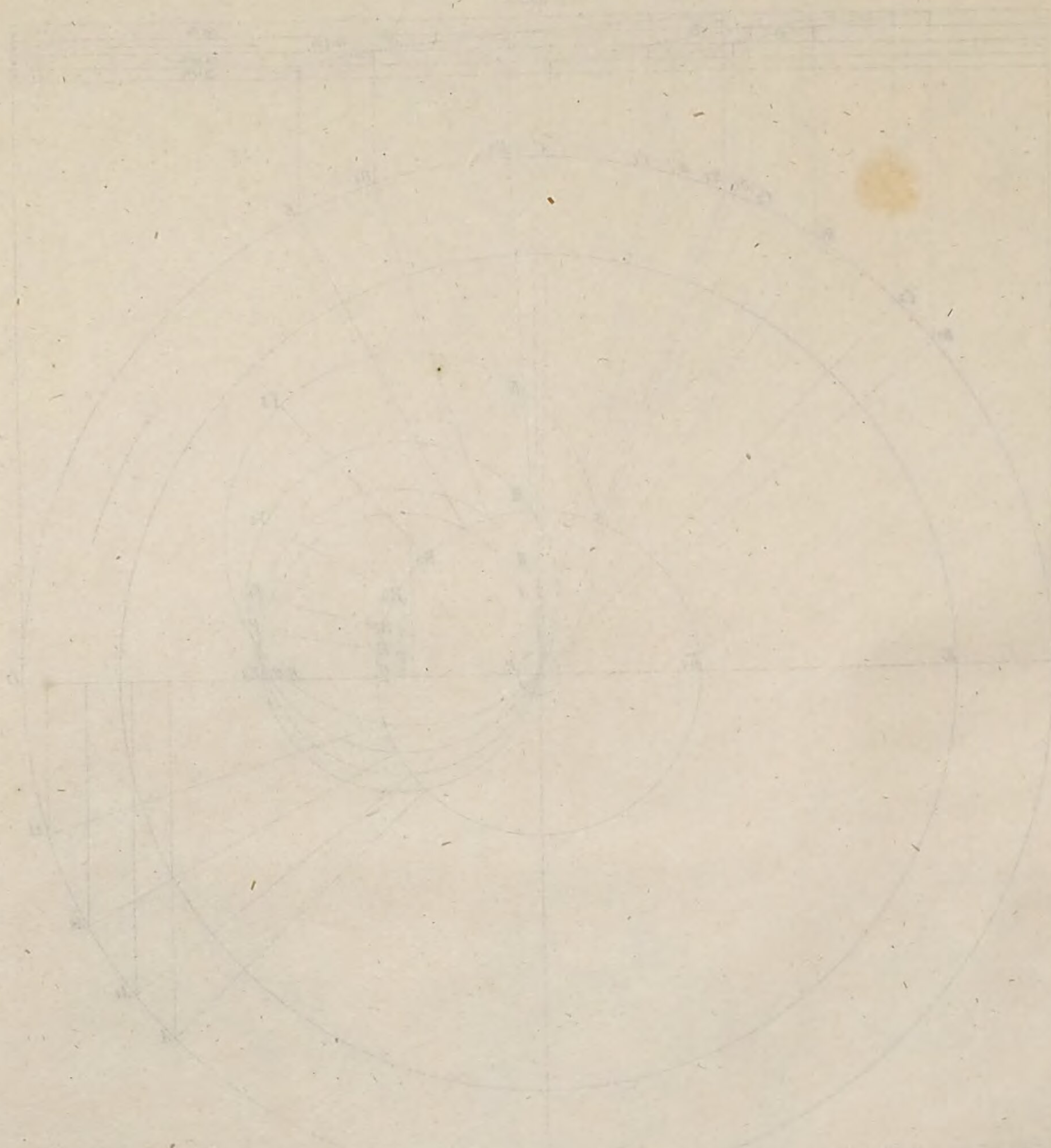
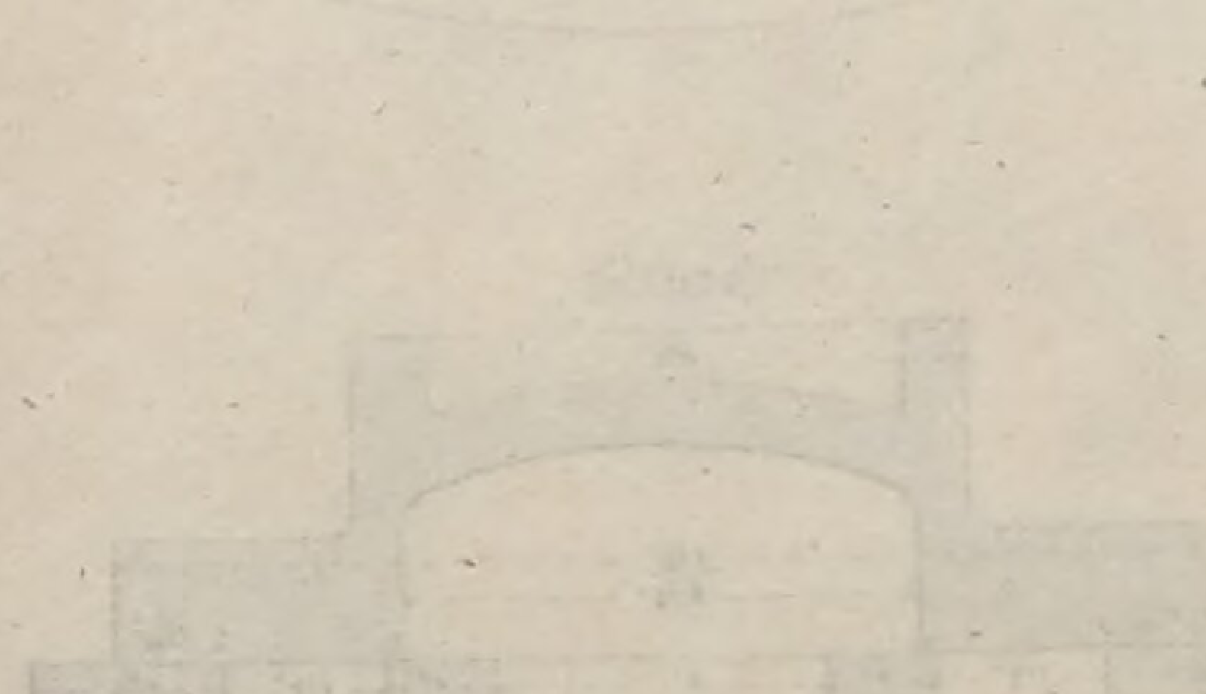


Diagramm Nr. [illegible] zur Steuerung [illegible]

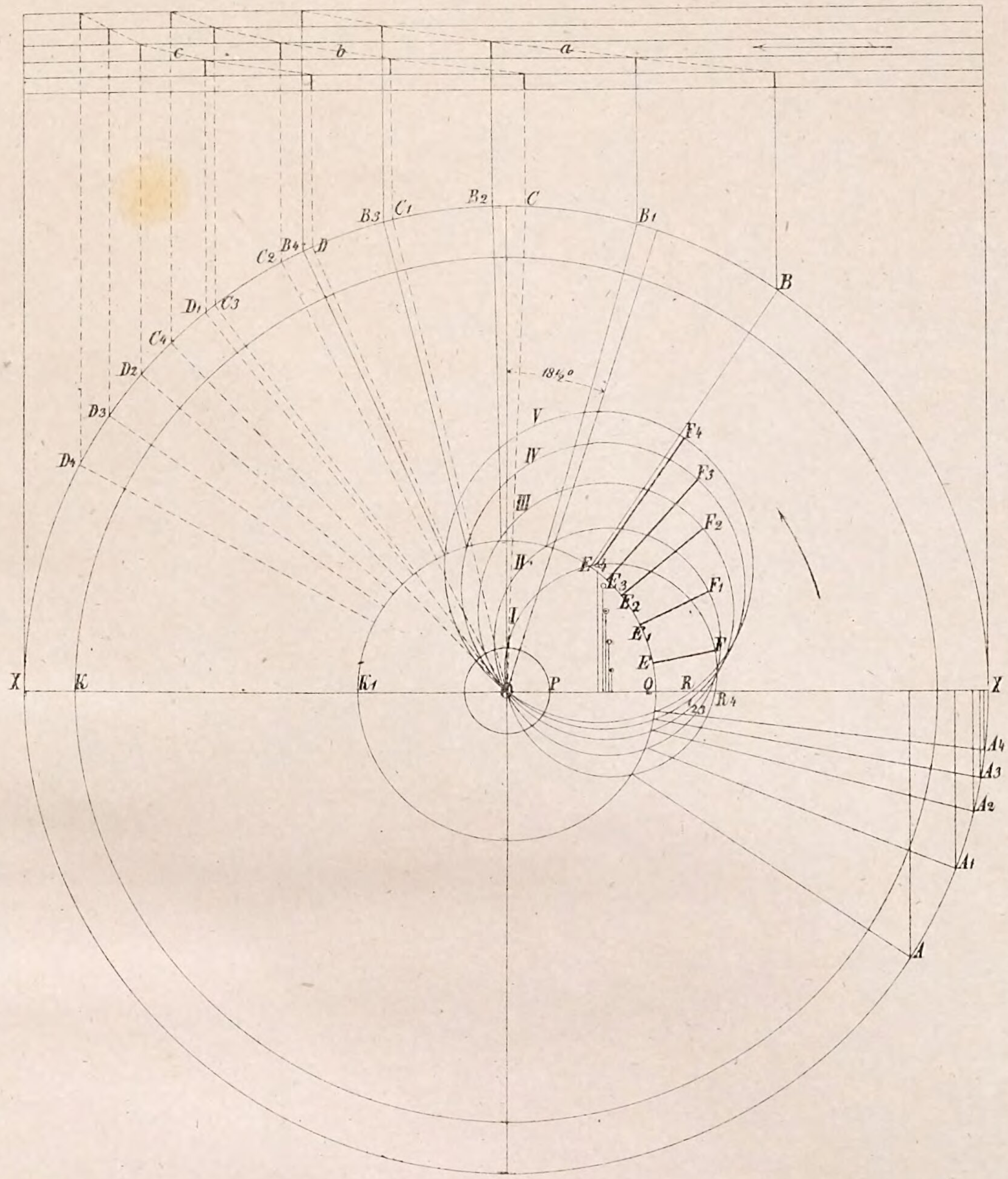




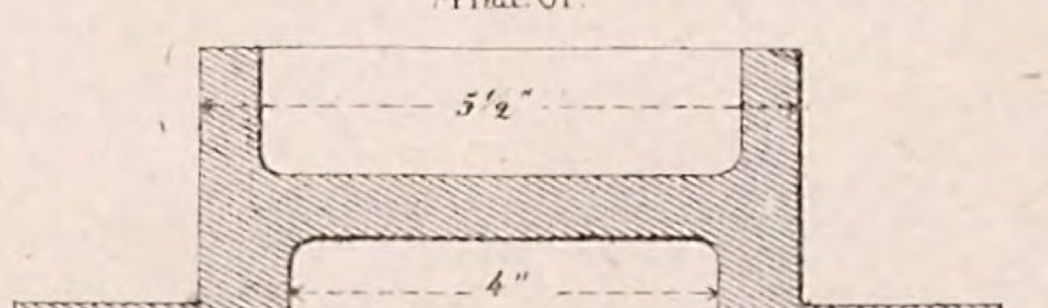
OP = die innere Deckung der Schieber = 1/8". OQ = die äussere Deckung des Schiebers = [illegible]". KK1 = die Canalbreite des Cylinders = 1 [illegible]". I, II, III, IV die Schieberkreise für die Stellung der Steuerungsbolzen [illegible] OA [illegible] die Kreisabschnitte bei den verschiedenen Dampfeintritten. OB, [illegible] die Kreisabschnitte bei den Dampfabsperrungen. OC, [illegible] die Kreisabschnitte bei Beginn der Compression vor dem Kolben. OD, [illegible] die Kreisabschnitte bei den Dampfaustritten. OF = die Schieberausweichung bei [illegible]. OF1 die Schieberausweichung bei [illegible]; [illegible] die Schieberausweichung bei [illegible]; [illegible] die Schieberausweichung bei [illegible]; [illegible] = grösste Canalöffnung bei [illegible]; [illegible] = grösste Canalöffnung bei [illegible]; [illegible] = grösste Canalöffnung bei [illegible]; [illegible] die grösste Canalöffnung bei [illegible]. OR = lineare Voreilung bei [illegible]; OR1 = lineare Voreilung bei [illegible]; OR2 = lineare Voreilung bei [illegible]; OR3 = lineare Voreilung bei [illegible]. a = Kolbenweg bei den Dampfabsperrungen; b = Kolbenweg bei den Compressionen; c = Kolbenweg bei den Dampfaustritten.

Diagramm No III für die Personenzug-Maschine No 128

Nat. Gr.



$^1/_4$ nat. Gr.



Die Maschine hat offene Excenterstangen, einen Voreilungswinkel von $18^1/_2{}^0$ und eine Excentricität von $2^1/_2''$; XX_1 = todte Punkte; OP = innere Deckung = $^1/_4''$. OQ = äussere Deckung = $^{13}/_{16}''$; KK_1 = Canalweite = $1^1/_2''$; Länge der Excenterstangen = $4'$ $10^5/_8''$; halbe Länge der Coulisse = $7^9/_{16}''$; höchster Stand des Coulissensteins von Mitte-Coulisse = $4^3/_8''$; I. II. III. IV. V. die Schieberkreise für die Stellung des Steuerungshebels auf $^1/_4$, $^3/_8$, $^1/_2$, $^5/_8$, $^3/_4$. OA1, 2, 3, 4 die Krummzapfenstellungen bei den verschiedenen Dampfeintritten. OB1, 2, 3, 4 die Krummzapfenstellungen bei den verschiedenen Dampfabsperrungen. OC1, 2, 3, 4 die Krummzapfenstellungen bei Beginn der Compressionen vor dem Kolben. OD1, 2, 3, 4 die Krummzapfenstellungen bei den Dampfaustritten. OF die Schieberausweichung bei $^1/_4$—$1^1/_8''$. OF1 die Schieberausweichung bei $^3/_8$—$1^7/_{32}''$; OF2 = Schieberausweichung bei $^1/_2$—$1^3/_8''$; OF3 = Schieberausweichung bei $^5/_8$—$1^{17}/_{32}''$; OF4 = Schieberausweichung bei $^3/_4$—$1^{11}/_{16}''$; EF grösste Canalöffnung bei $^1/_4$—$^5/_{16}''$. E1 F1 grösste Canalöffnung bei $^3/_8$—$^{13}/_{32}''$; E2 F2 grösste Canalöffnung bei $^1/_2$—$^9/_{16}''$; E3 F3 grösste Canalöffnung bei $^5/_8$—$^{23}/_{32}''$; E4 F4 grösste Canalöffnung bei $^3/_4$—$^7/_8''$. QR lineare Voreilung bei $^3/_4$—$^3/_{16}''$; Q1 R1 lineare Voreilung bei $^5/_8$—$^{15}/_{64}''$; Q2 R2 lineare Voreilung bei $^1/_2$—$^1/_4''$; Q3 R3 = lineare Voreilung bei $^3/_8$—$^9/_{32}''$; Q4 R4 lineare Voreilung bei $^3/_4$—$^{13}/_{64}$. a = Kolbenweg bei den Dampfabsperrungen; b = Kolbenweg bei den Compressionen; c = Kolbenweg bei den Dampfaustritten. Die freie Oeffnung der Canäle beträgt bei $^1/_4$ = $^1/_{62}$; bei $^3/_8$ = $^1/_{48}$; bei $^1/_2$ = $^1/_{34}$; bei $^5/_8$ = $^1/_{27}$; bei $^3/_4$ = $^1/_{22}$ der Kolbenfläche.

10 füſsige hochliegende Schiebebühne (im Niveau der Schienenstränge)

Fig. 3. Obere Ansicht.

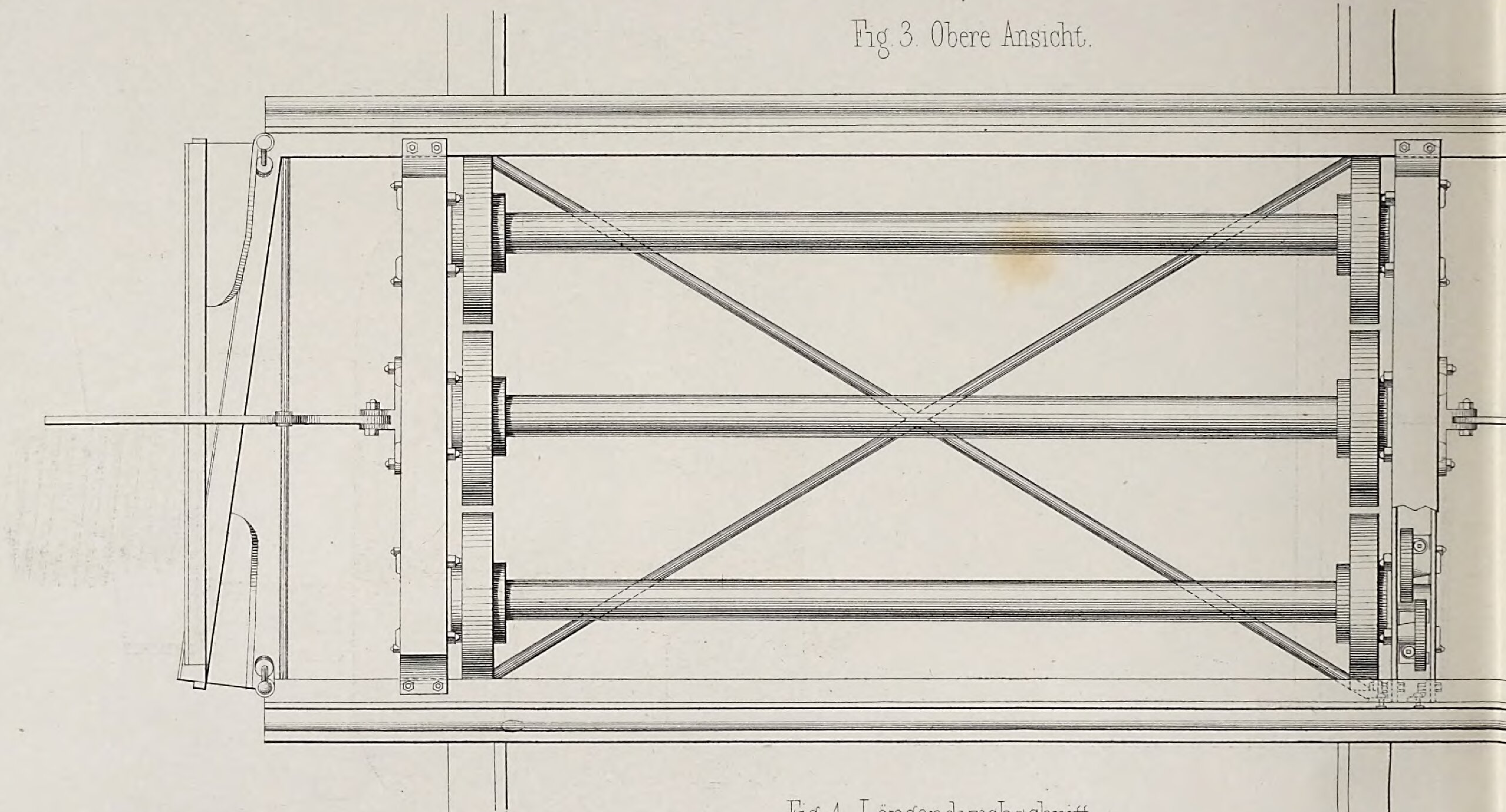


Fig. 4. Längendurchschnitt.

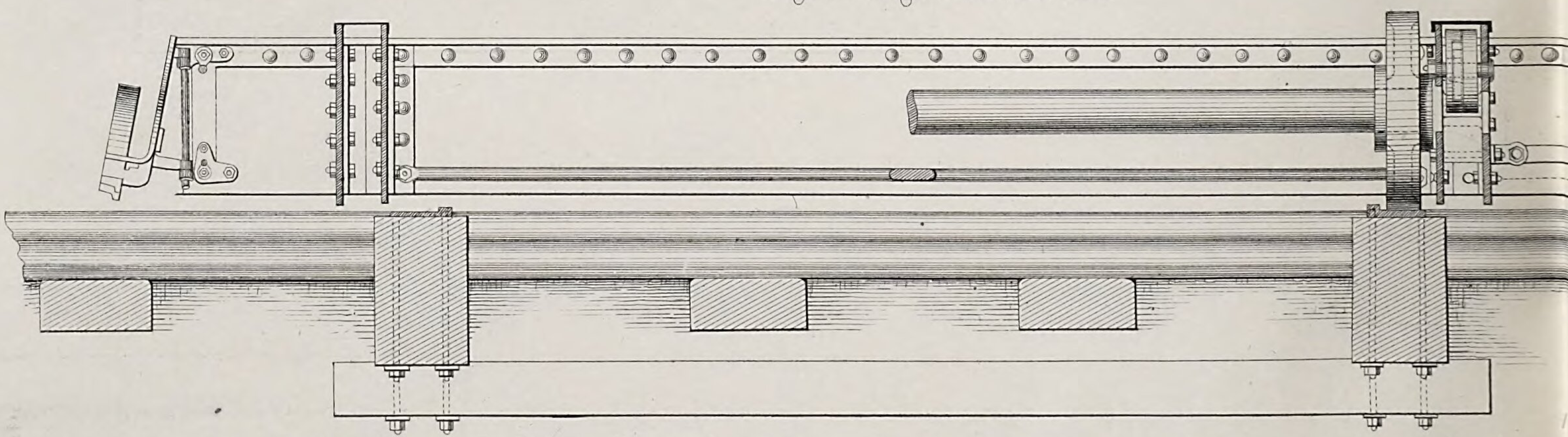
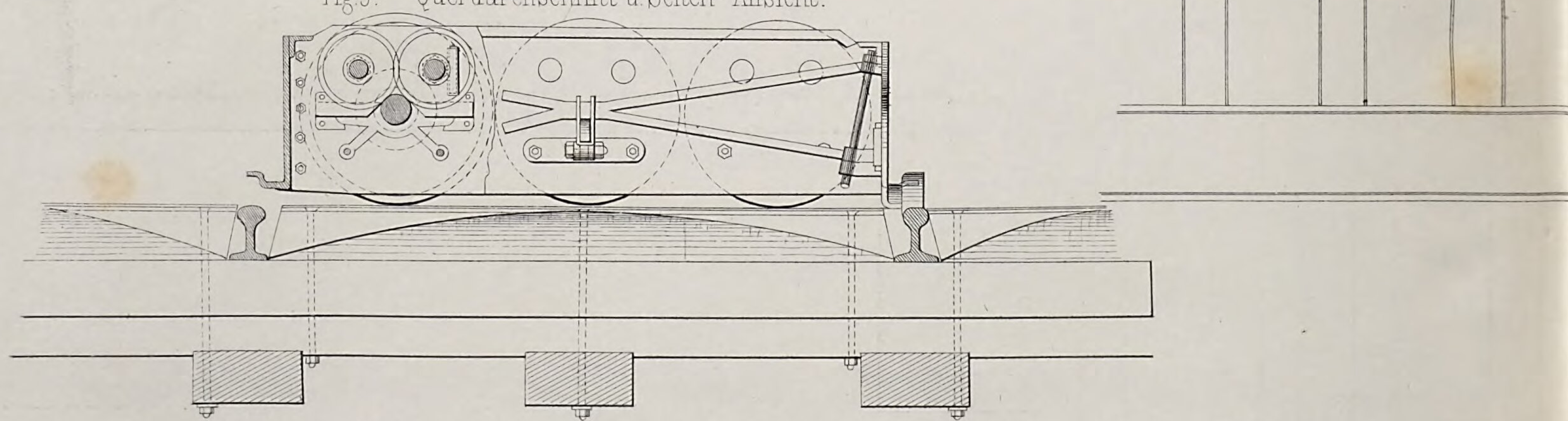
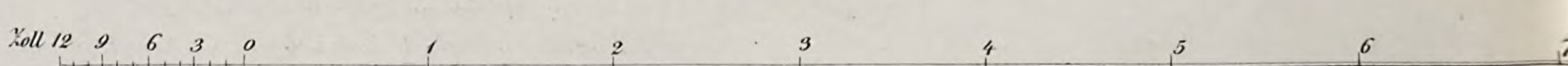


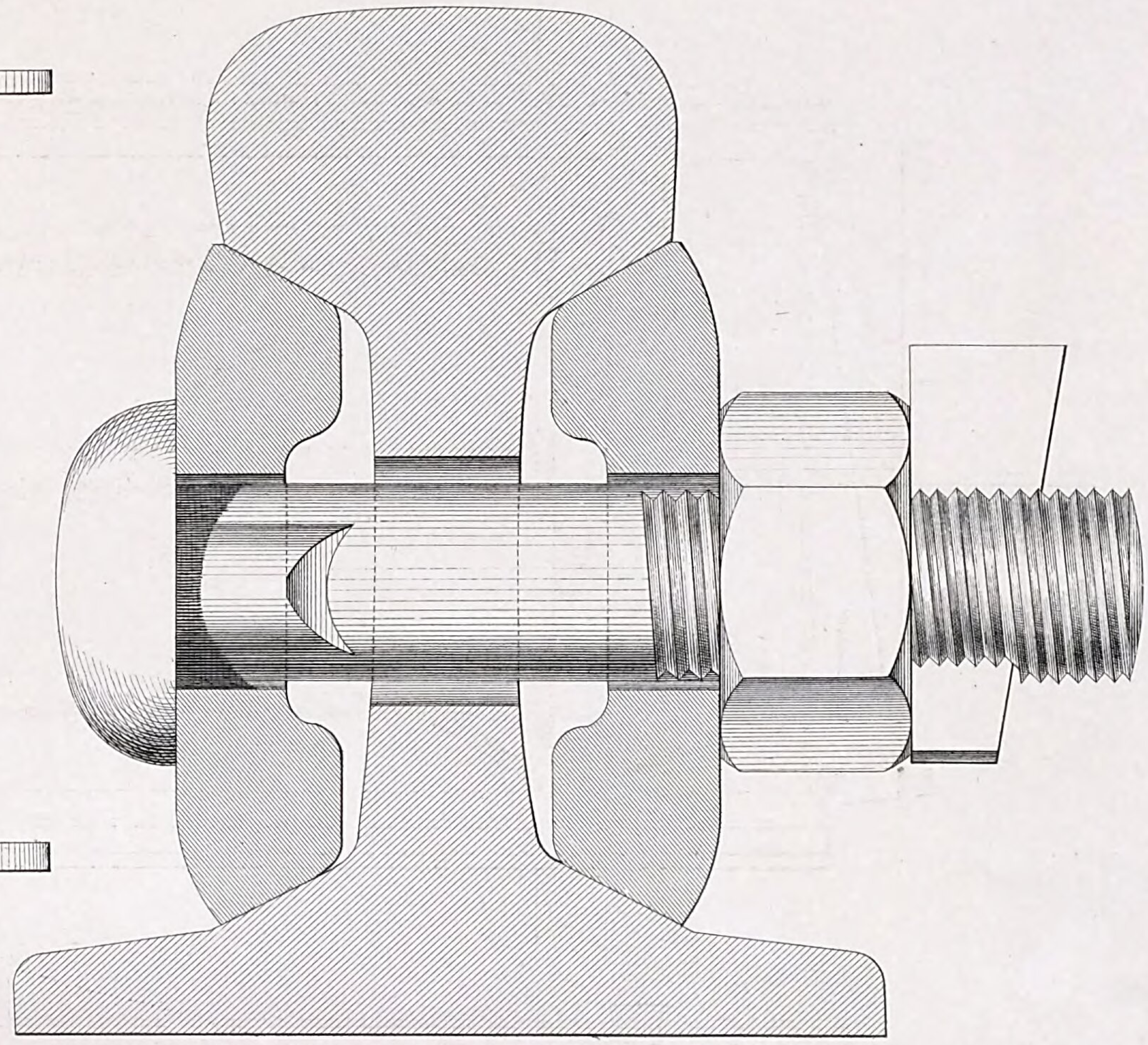
Fig. 5. Querdurchschnitt u. Seiten-Ansicht.

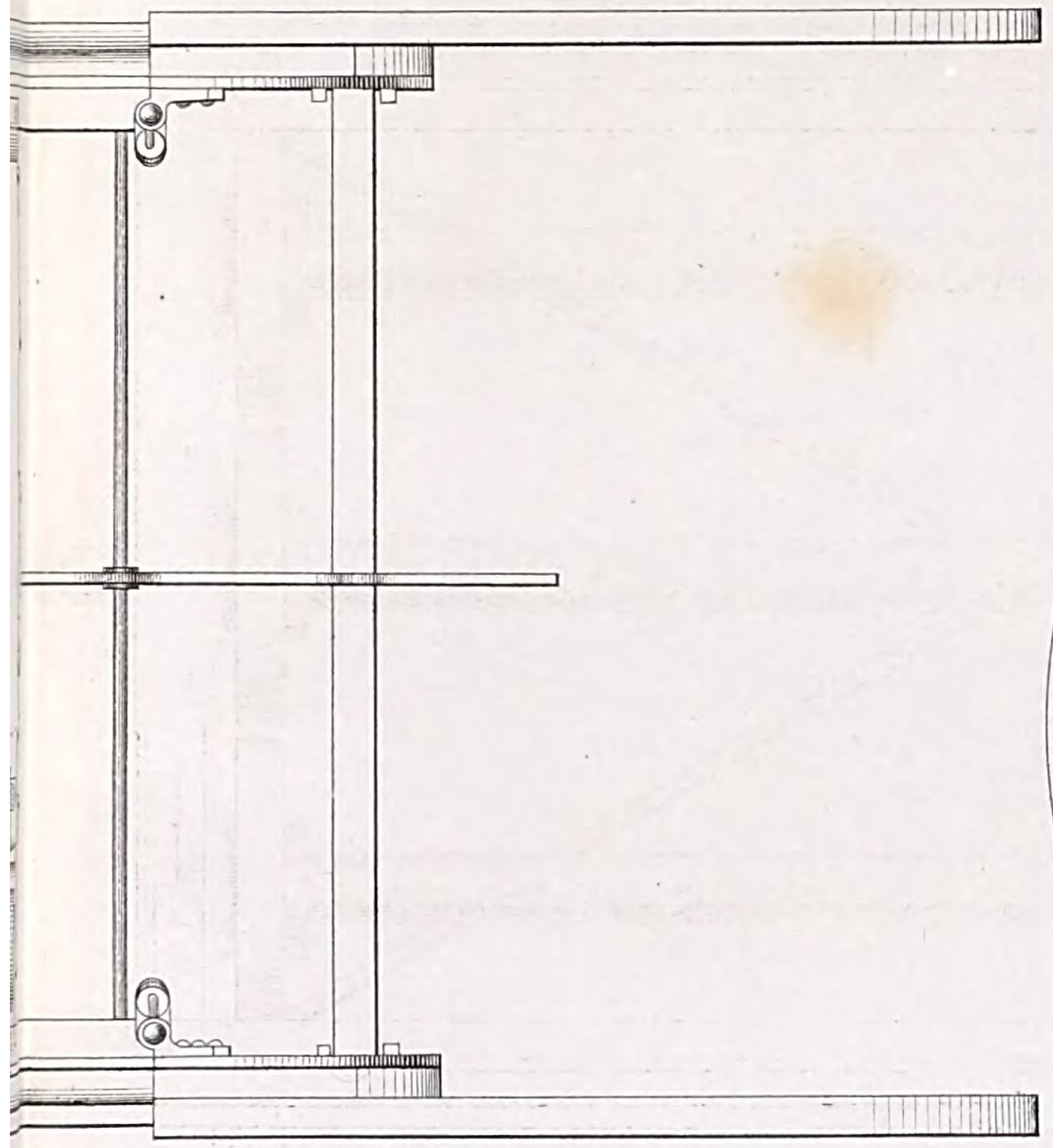


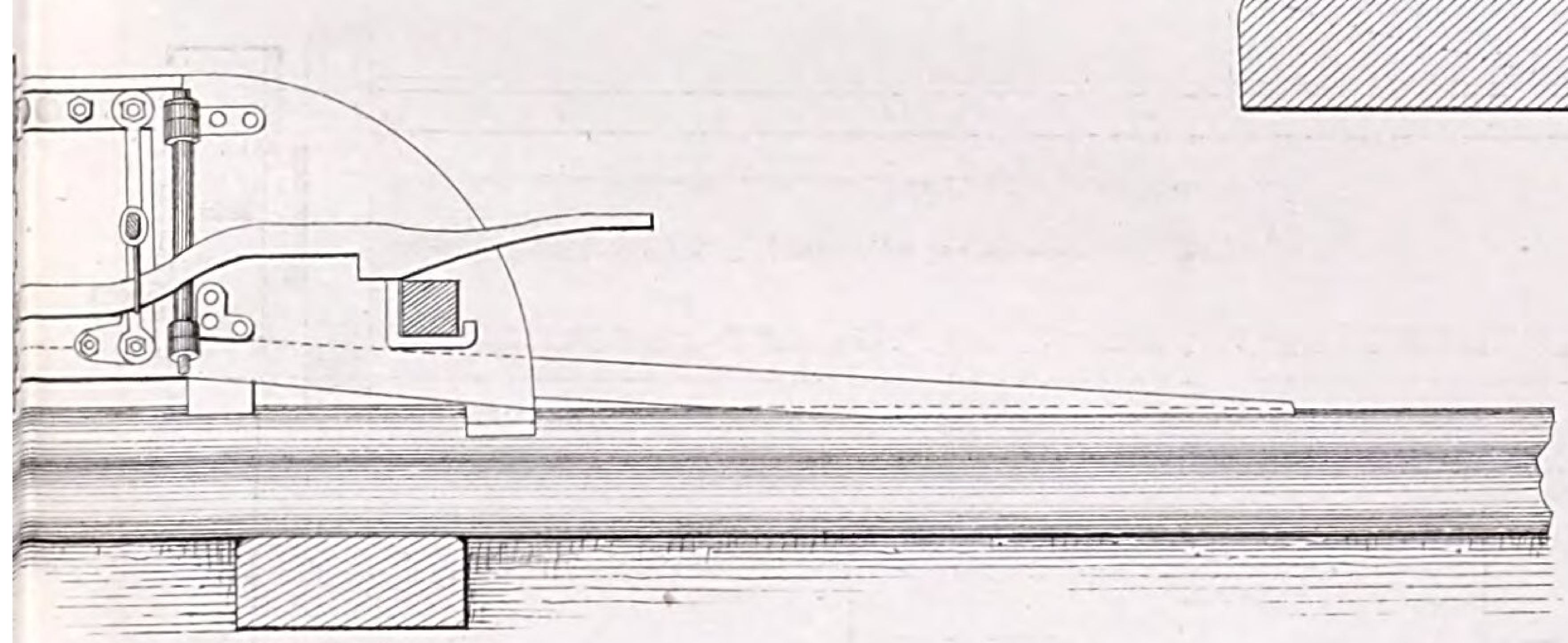


Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

Fig. 1 (natürl. Grösse.)







Lübeck-Büchener Eisenbahn.

Fig. 2. (¼ natürl. Grösse.)

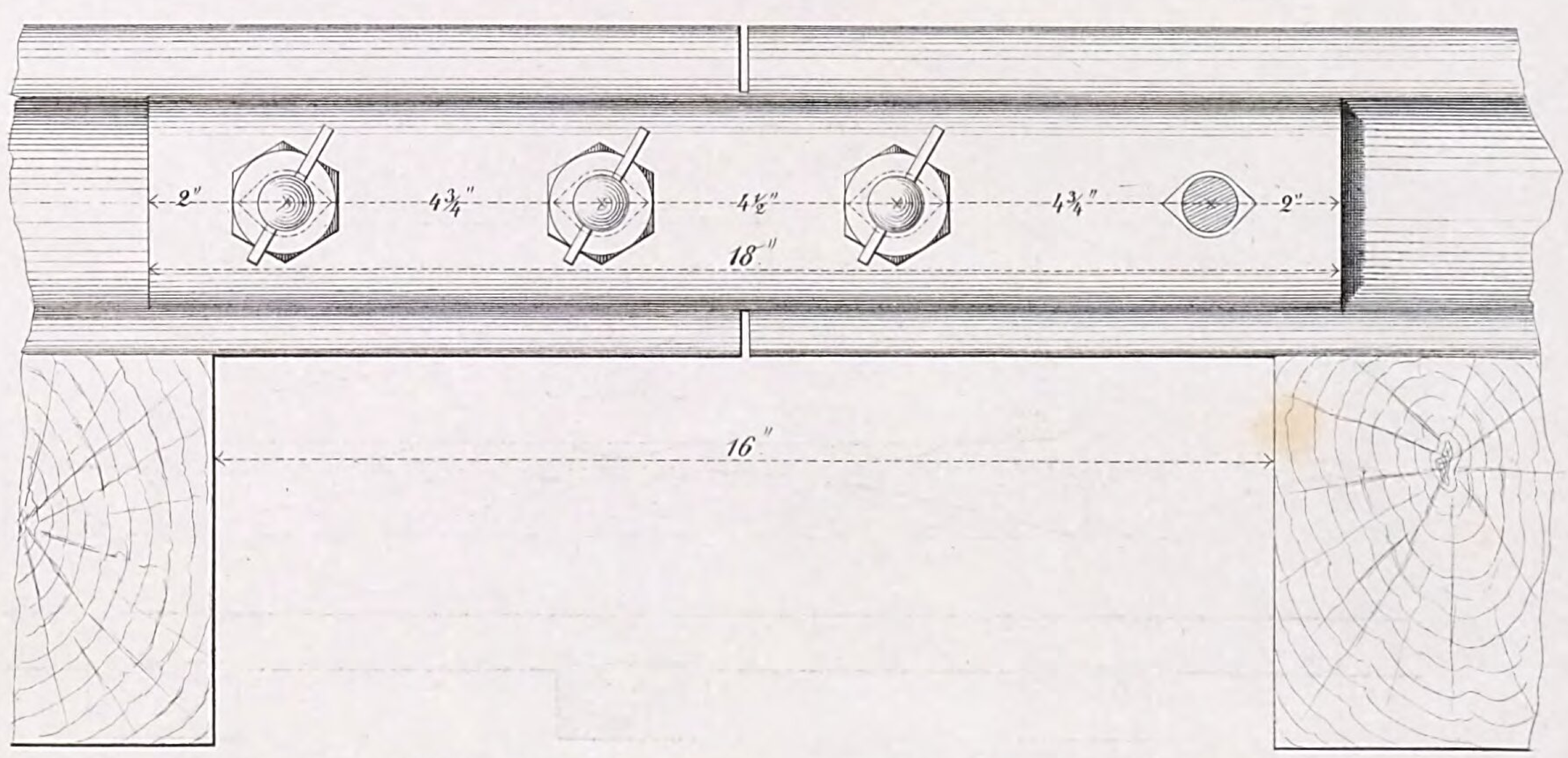
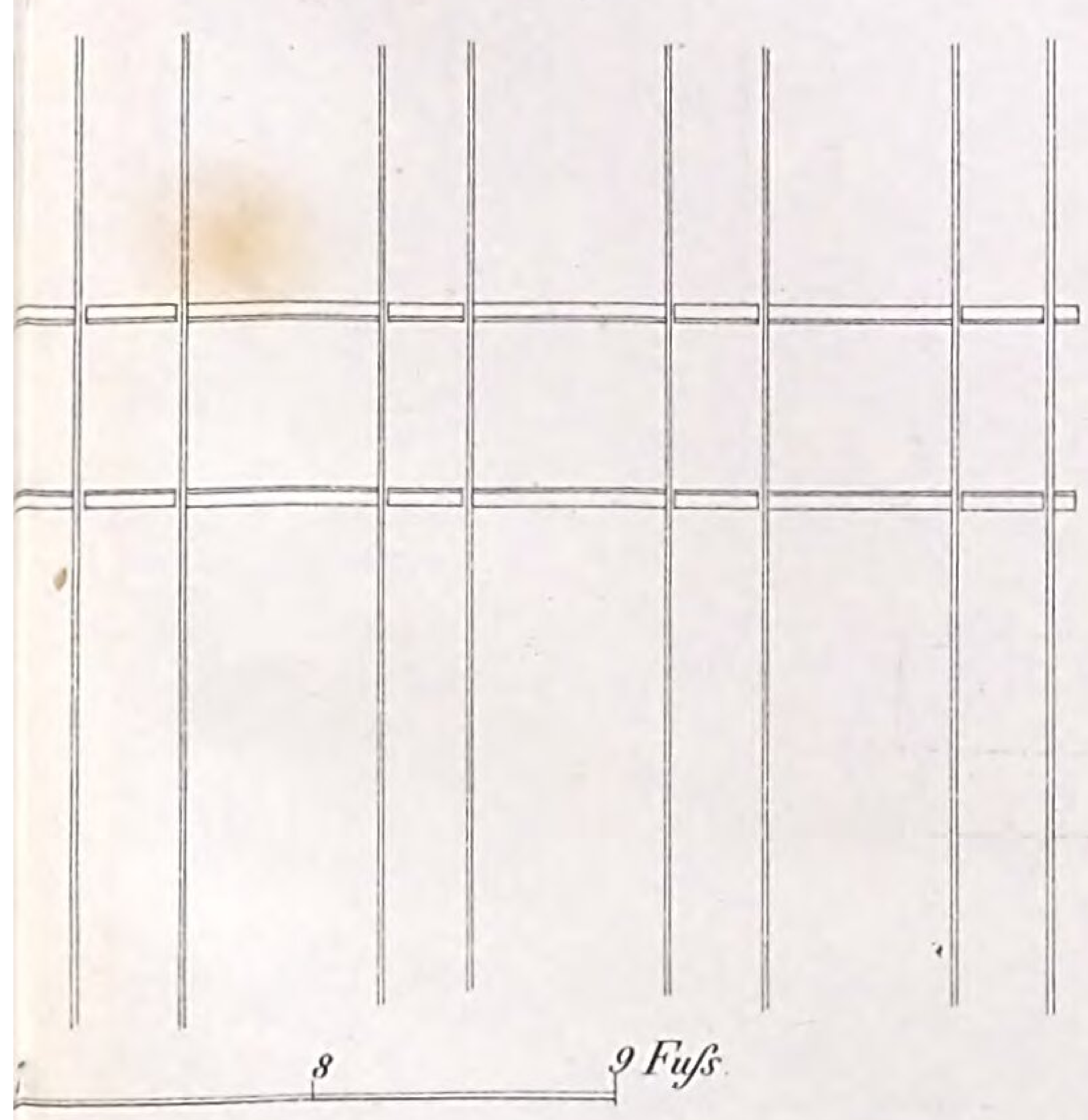


Fig 6. Geleise.



1. *Kosten der Schiebebühnen Vorrichtung* *Thlr. 430.*
2. *Kosten pro laufende Fuß Geleise zur Schiebebühne (Länge)* *Thlr. 6.*

C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Fig 1.
Project von Hilf
= 1/5 natürl. Größe.

Schnitt du
Keile der

Sc

Fig 4.
Construction A.
= 1/2 natürl. Größe.

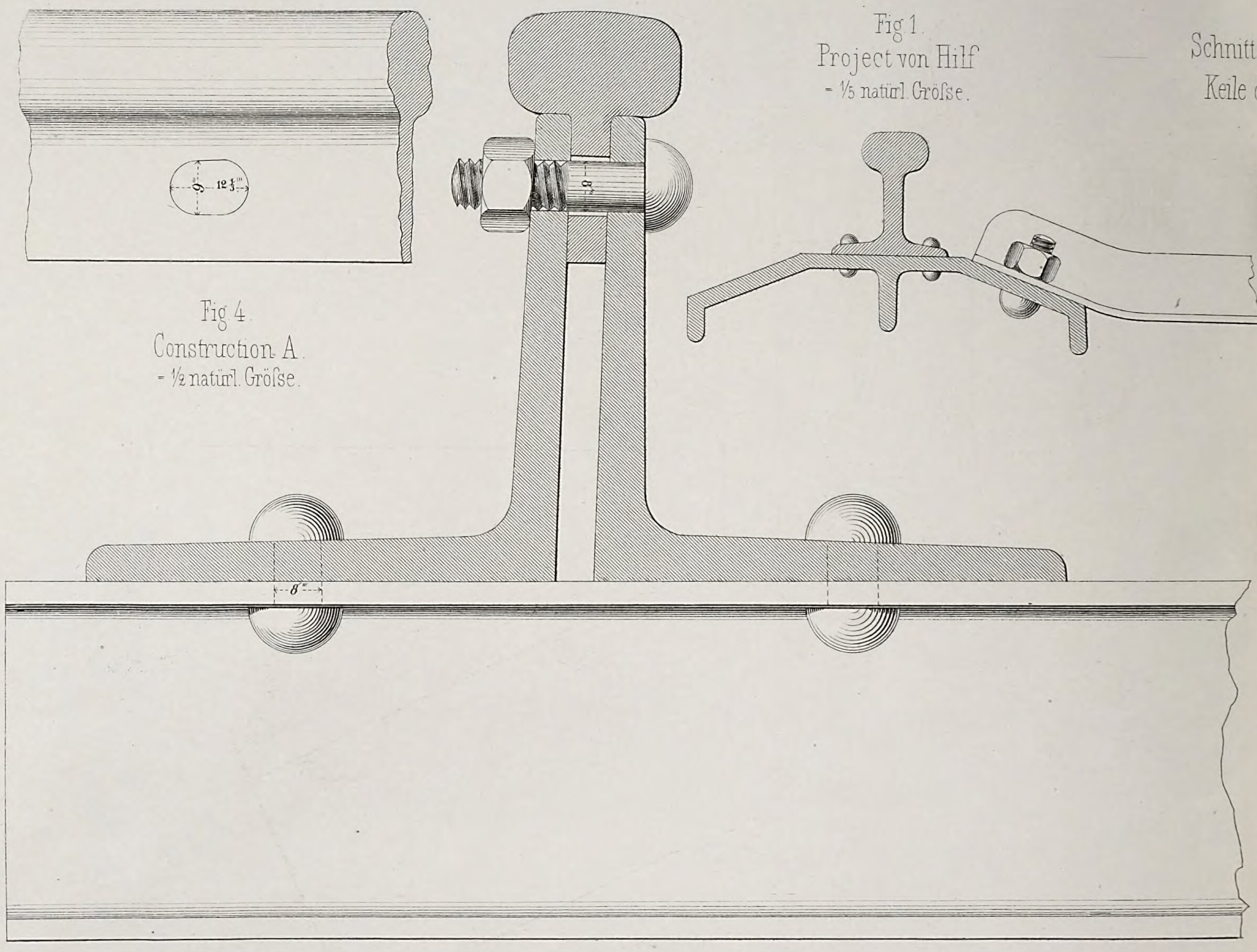
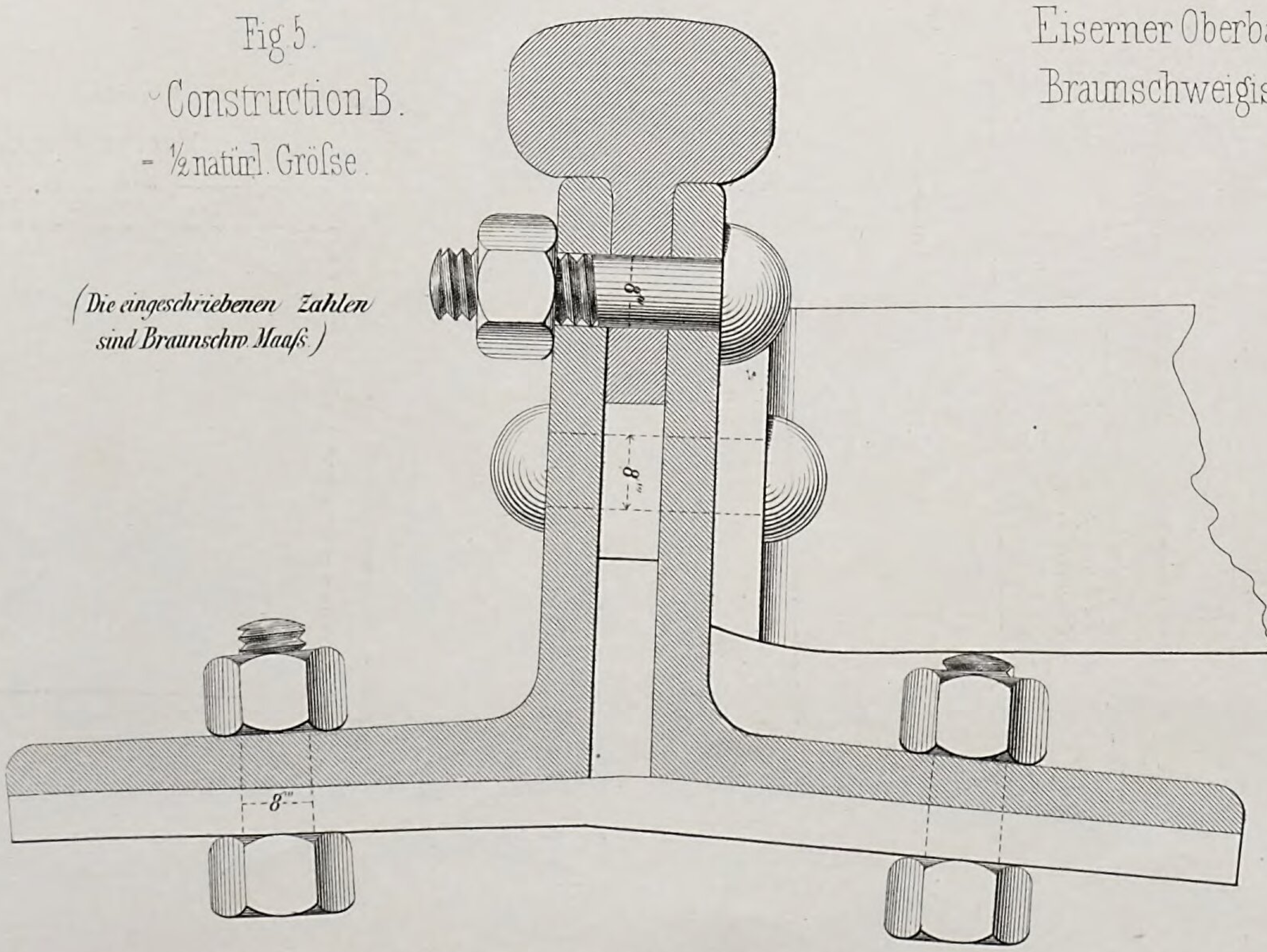


Fig. 4 6.
Eiserner Oberbau für die Herzogl. Braunschweigischen Eisenbahnen.

Fig 5.
Construction B.
= 1/2 natürl. Größe.

(Die eingeschriebenen Zahlen sind Braunschw. Maaß.)



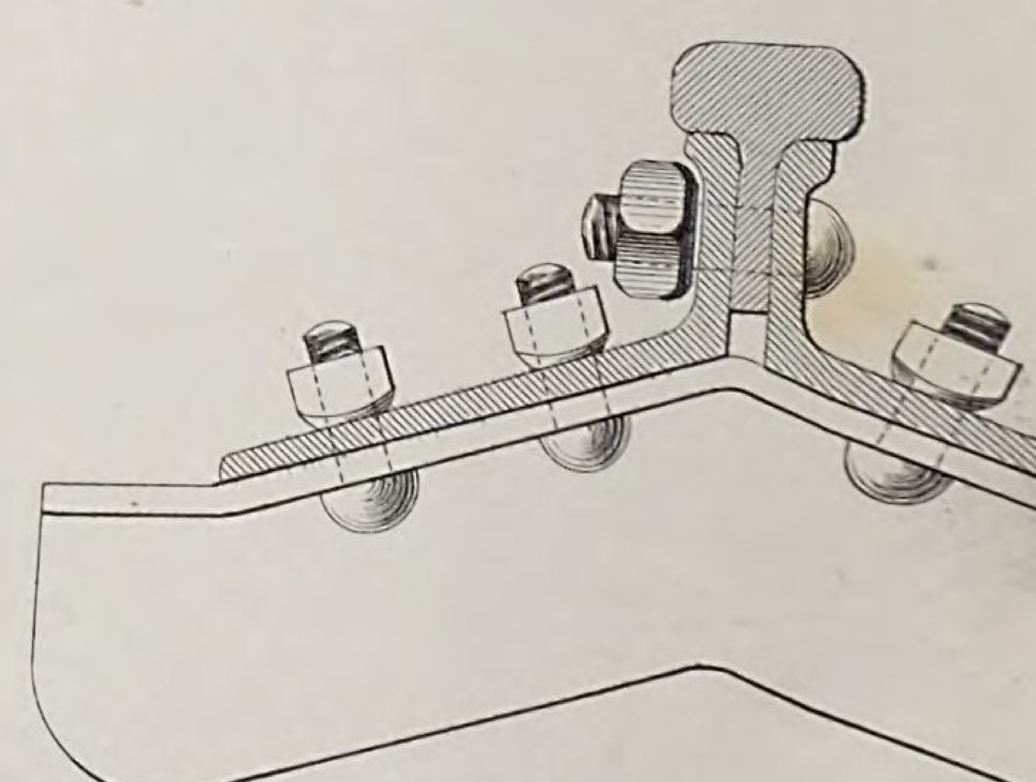


Fig 2. = 1/5 natürl. Größe
Köstlin und Battig's eiserner Oberbau.

...tz in Darmstadt

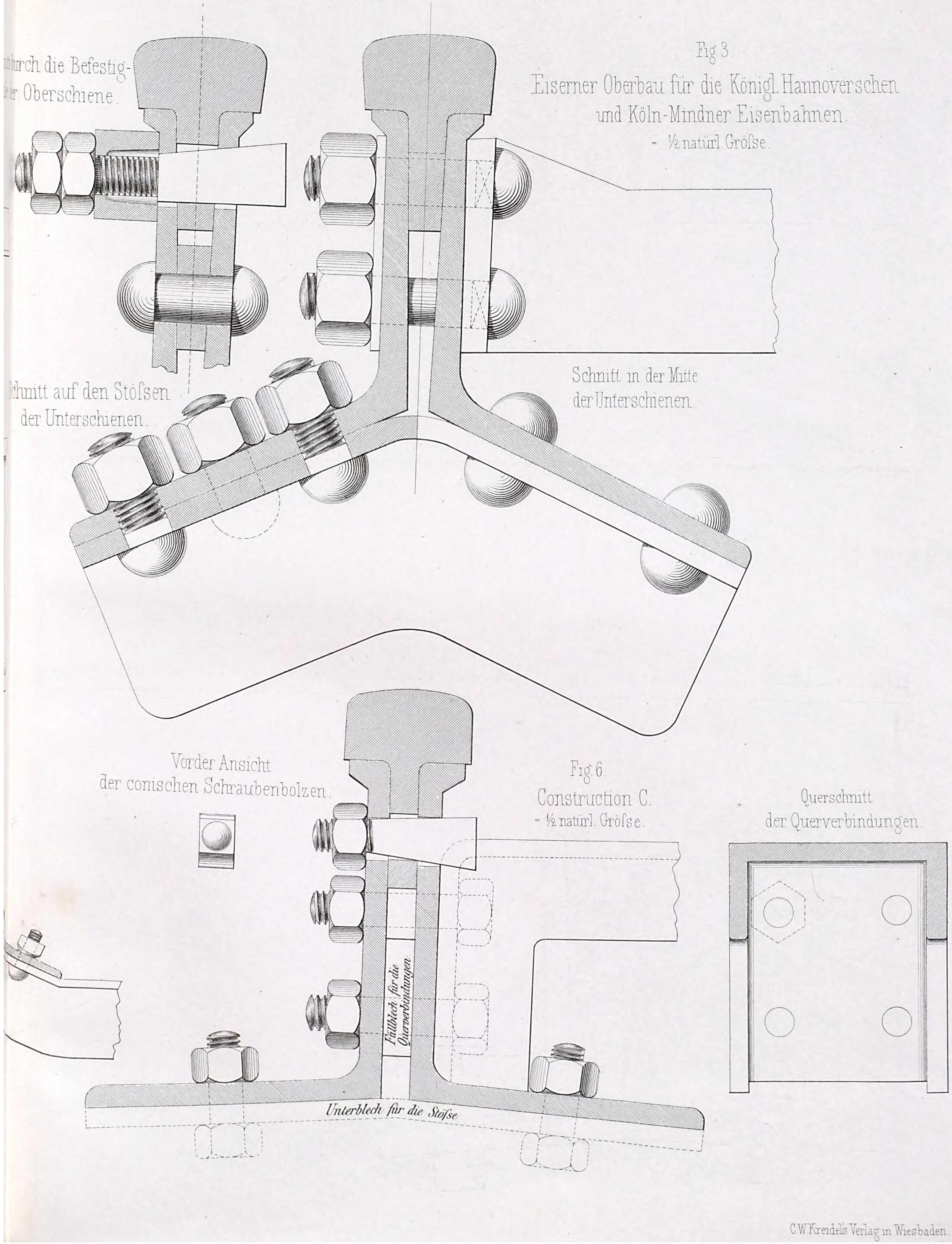


Fig. 3.
Eiserner Oberbau für die Königl. Hannoverschen und Köln-Mindner Eisenbahnen.
= ½ natürl. Gröſse.

Fig. 6.
Construction C.
= ½ natürl. Gröſse.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

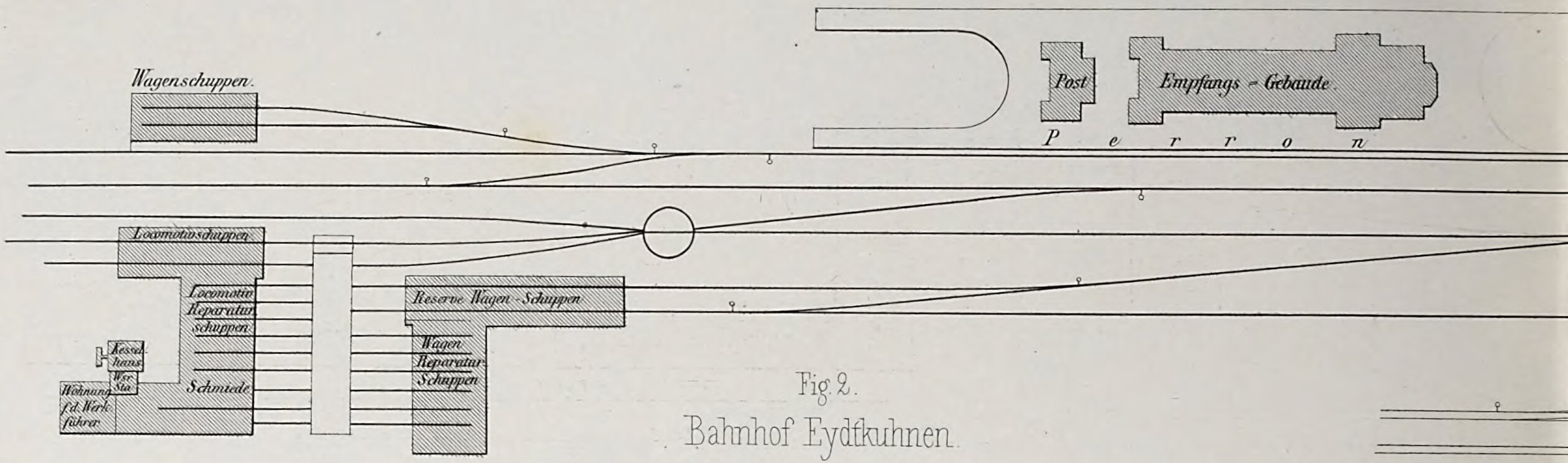


Fig. 2.
Bahnhof Eydtkuhnen.

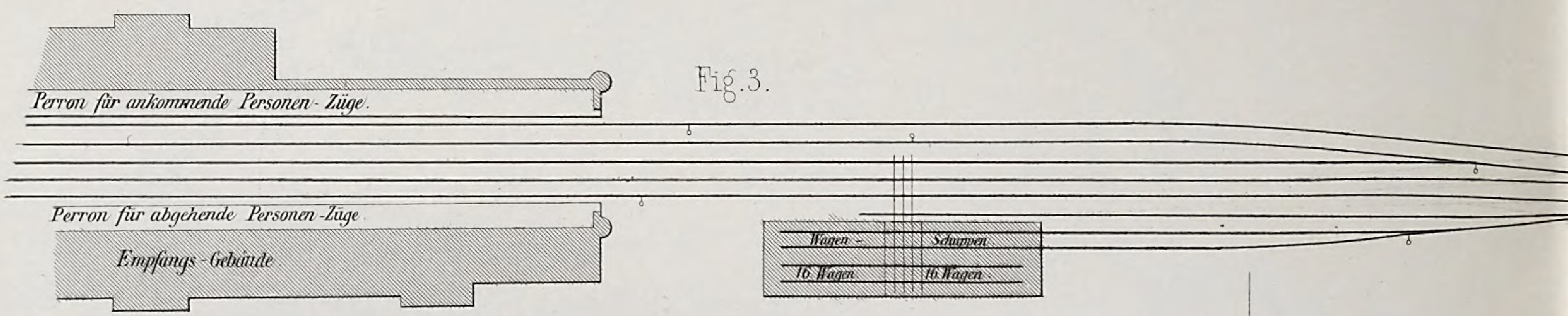


Fig. 3.

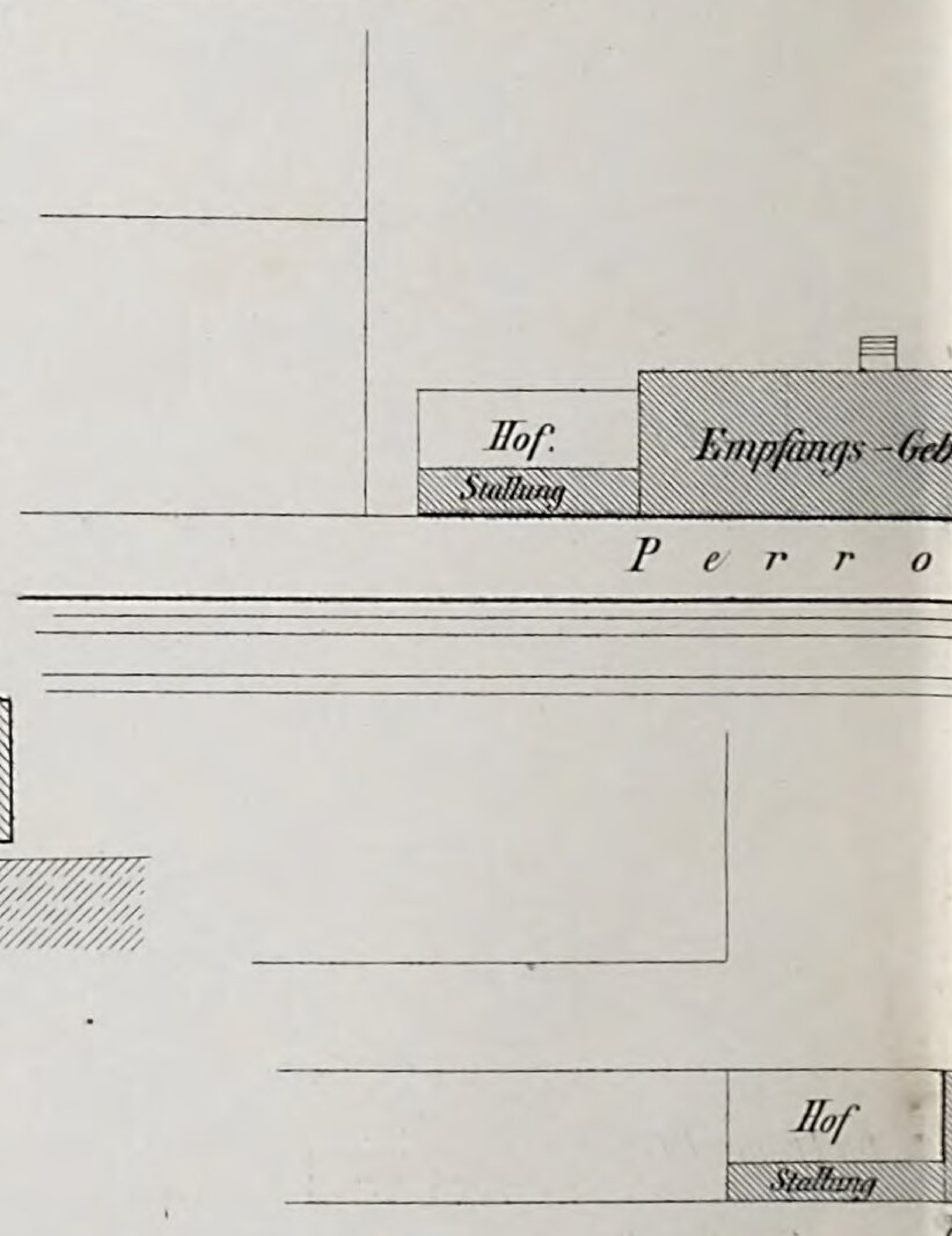
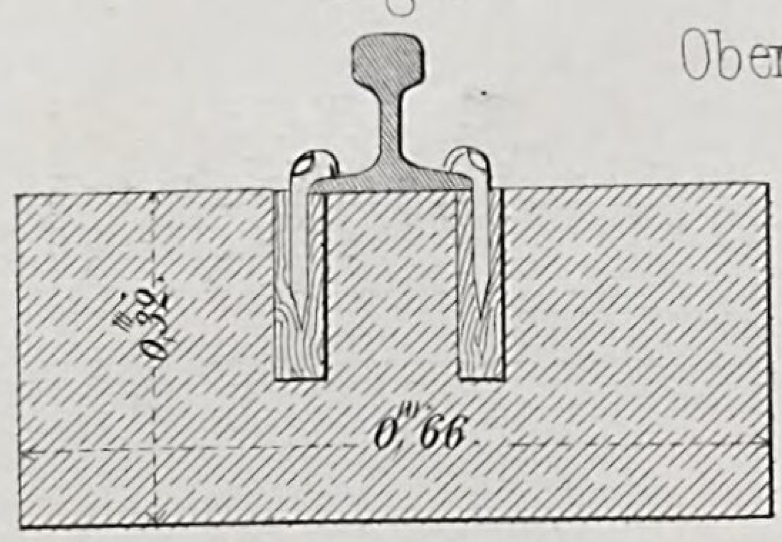


Fig. 9.



(Taunusbahn.)
Oberbau mit Vignoles-Schienen auf Steinwürfel.

Fig. 8.
= 1/4 nat. Gr.

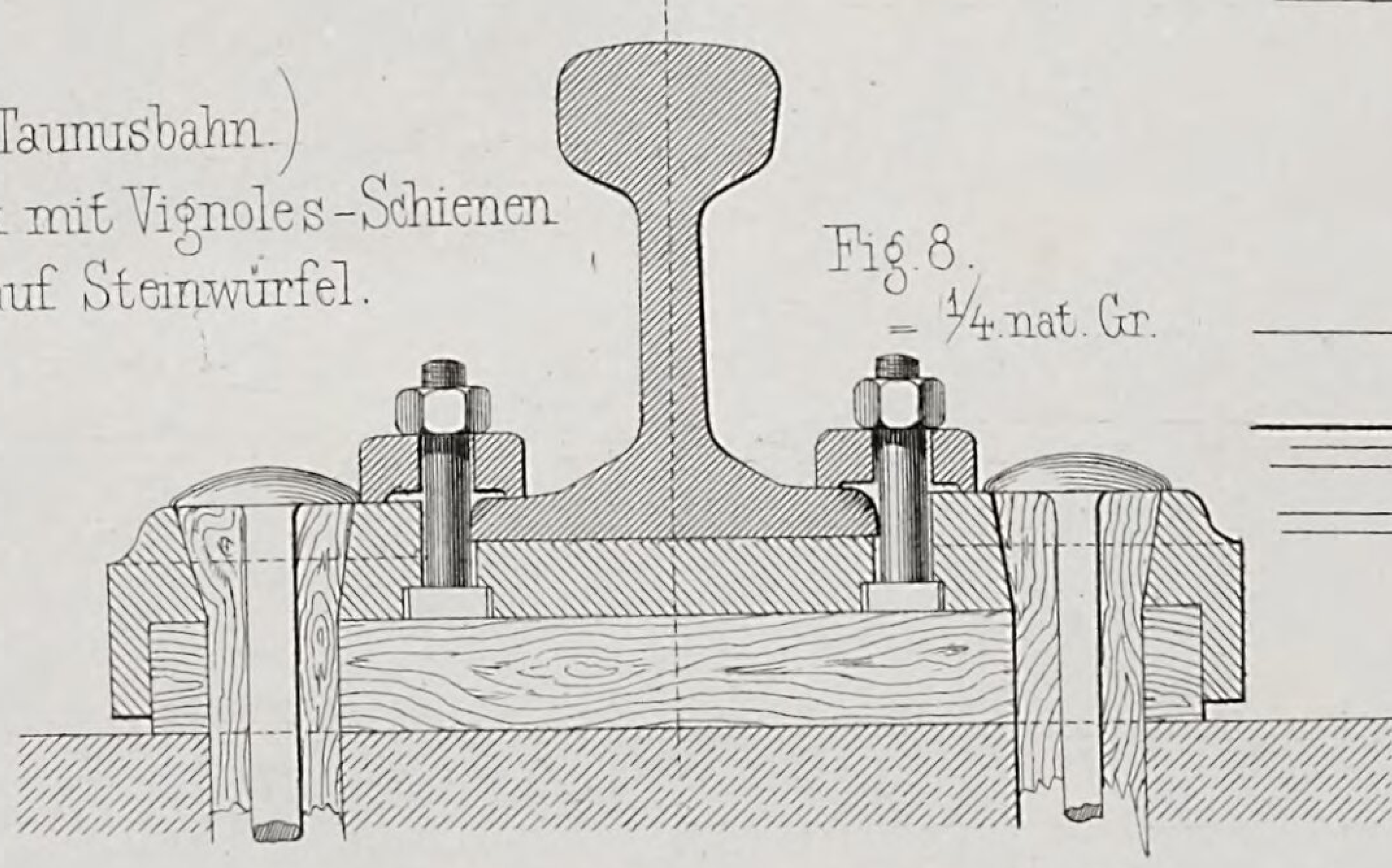
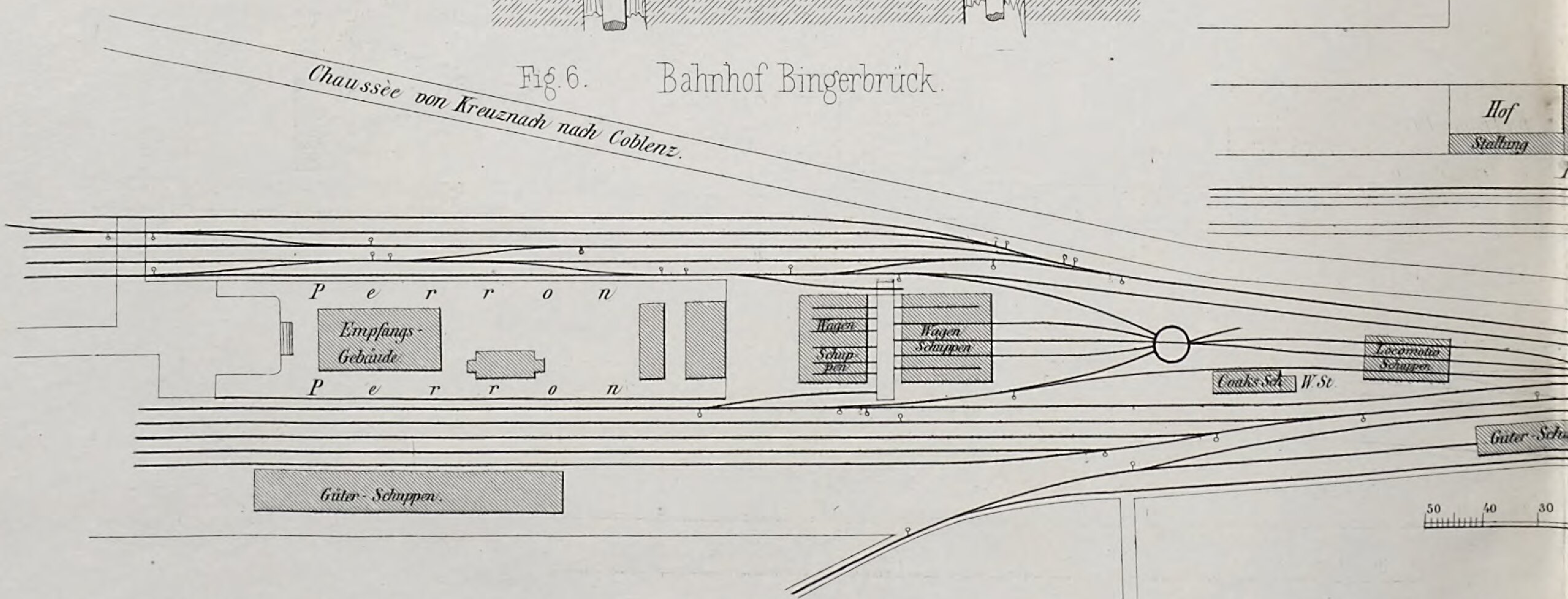
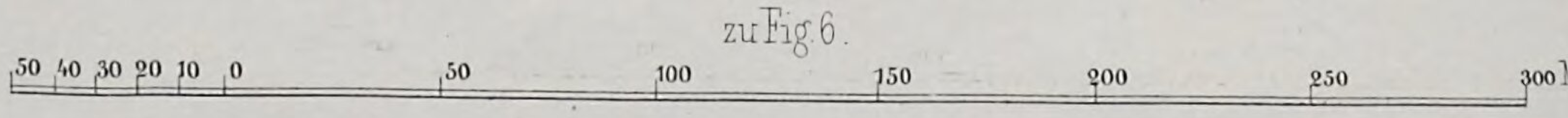


Fig. 6. Bahnhof Bingerbrück.



zu Fig. 6.



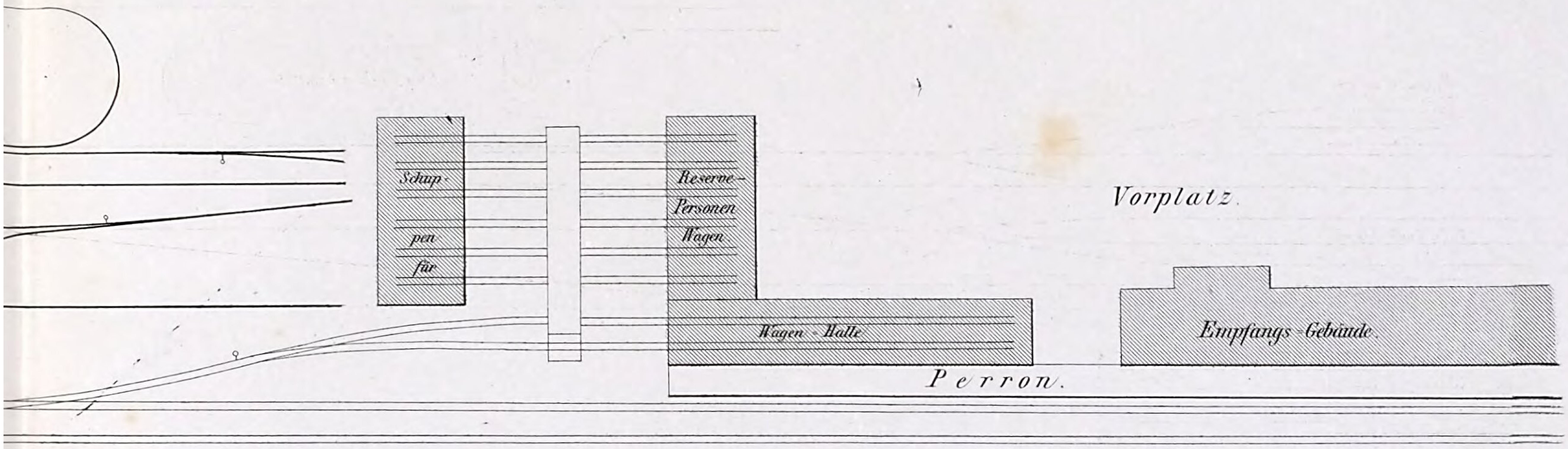


Fig. 1.

(Taunusbahn)
Oberbau mit
Stuhlschienen
auf Steinwürfel.

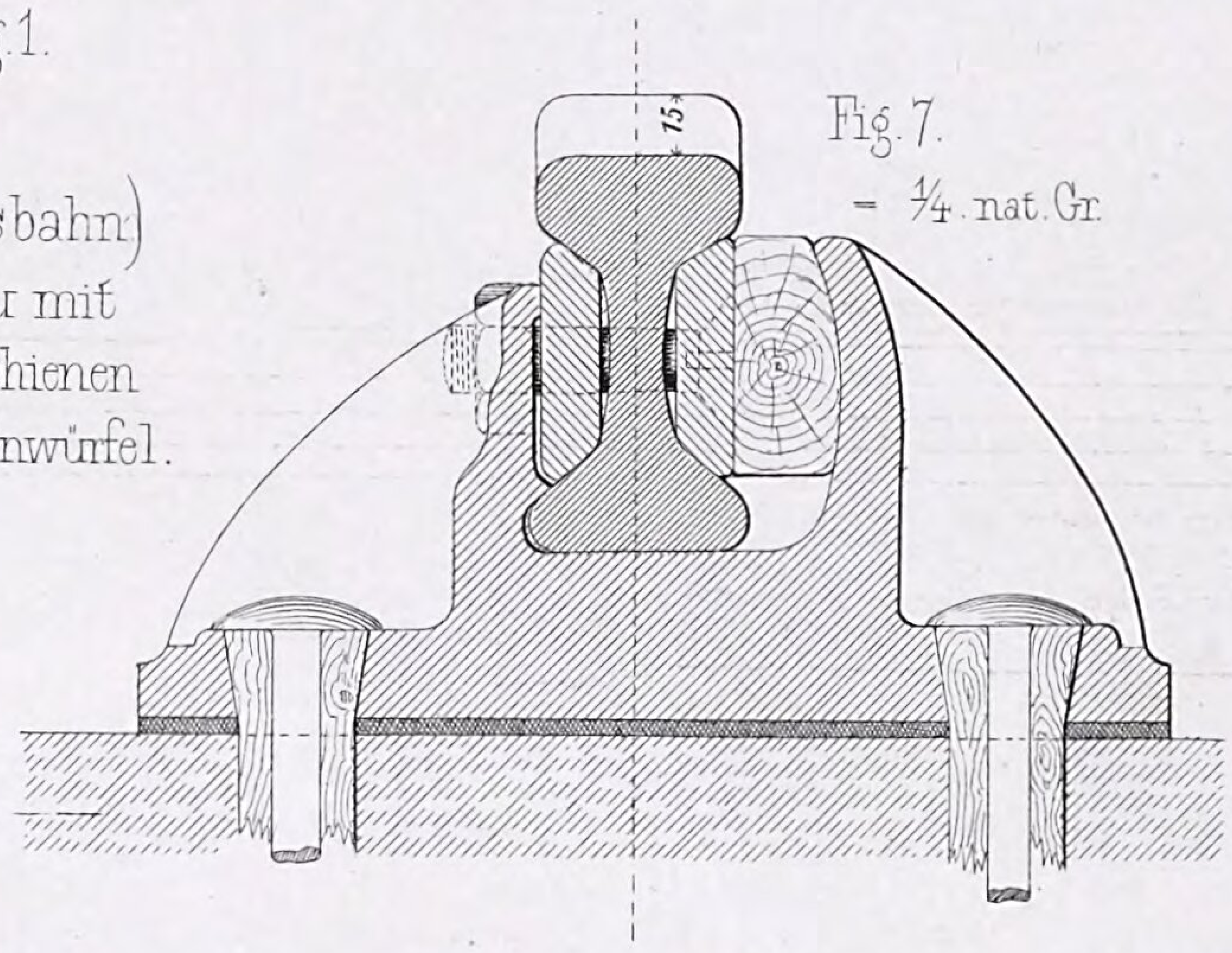


Fig. 7.
– 1/4 nat. Gr.

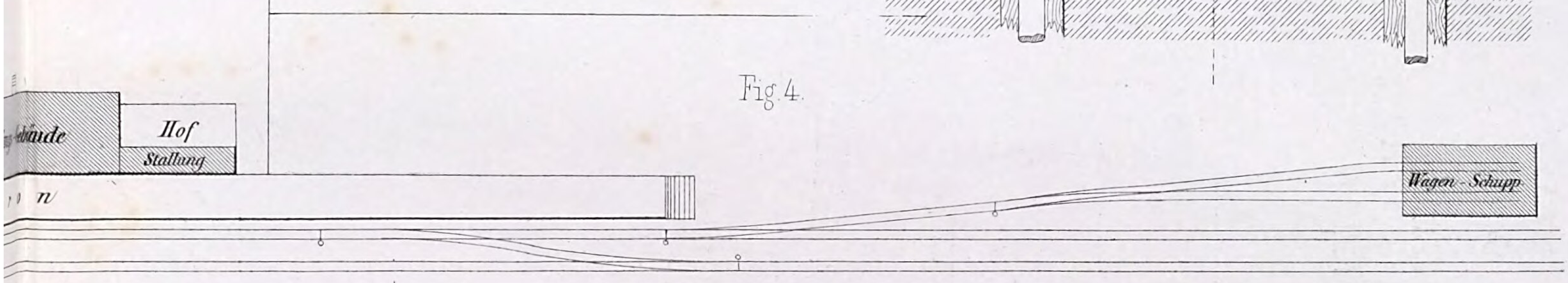


Fig. 4.

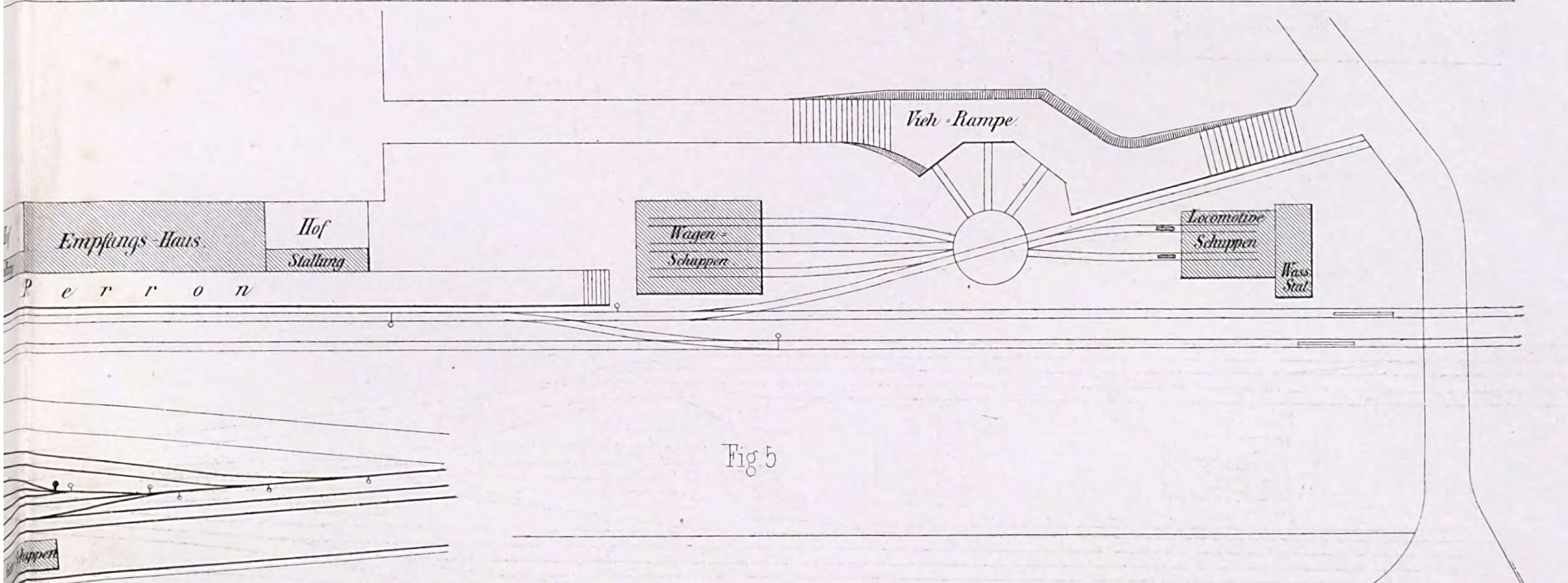


Fig. 5

Maafsstäbe: zu Fig. 1, 4 u. 5.
20 10 0 50 100 150 Meter.

zu Fig. 2
50 40 30 20 10 0 50 100 150 200 Meter.

zu Fig. 3.
40 30 20 10 0 50 100 150 200 250 Meter.

C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

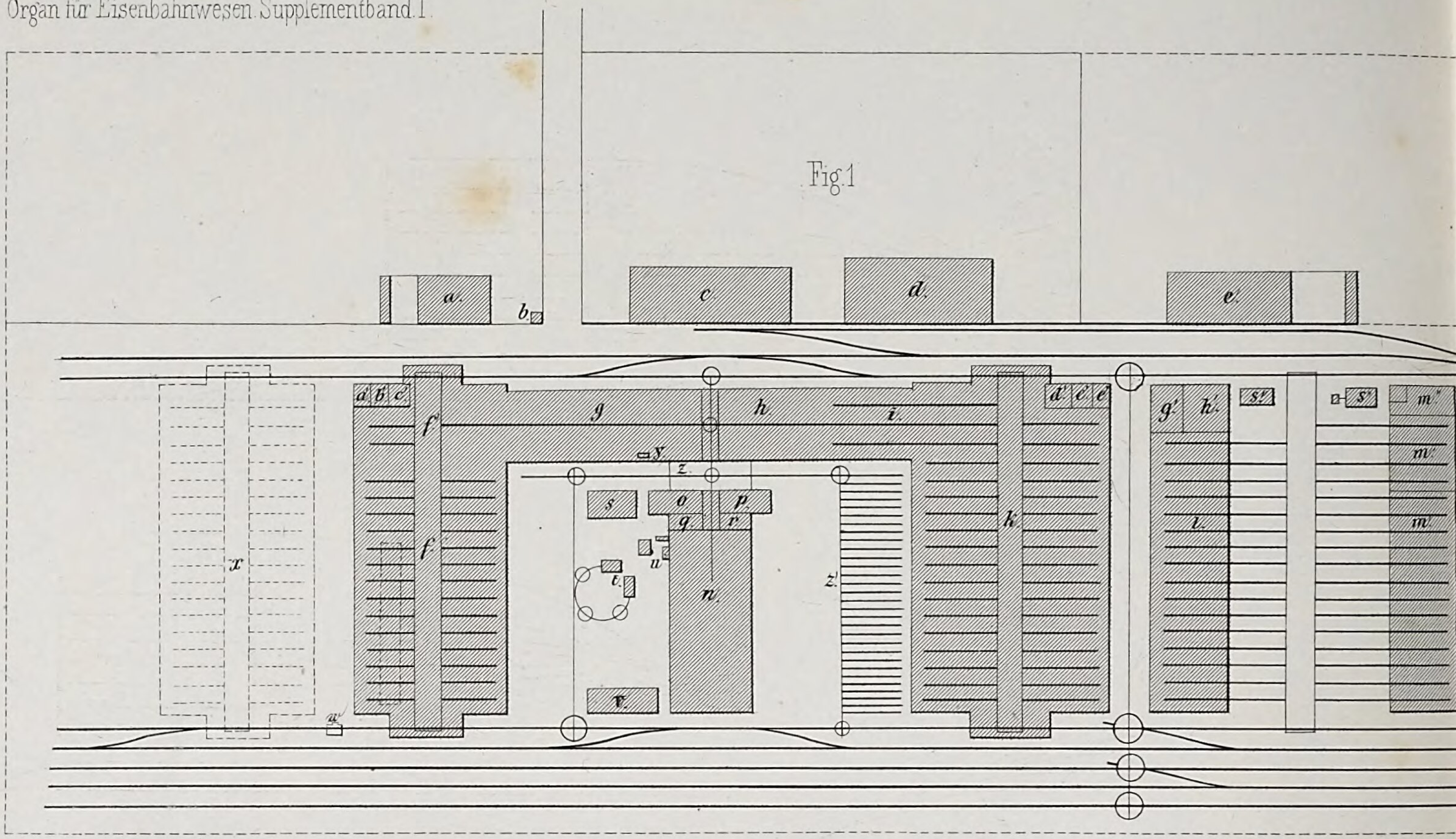


Fig 1.

a. Maschinenmeisterhaus.
b. Portierbude.
c. Holzschuppen (Nutzhölzer).
d. Materialienmagazin.
e. Beamtenwohnung.

a'. e''. Werkführer.
b'. e'. Vorarbeiter.
f. Locomotiv-Reparatur.
f'. Kesselhaus.
g. Dreherei.

h. h'. Tischlerei, Holzbearbm.
i. Stellmacherei.
k. Wagen-Reparatur.
c'. d'. Kleines Magazin.
l. Wagen-Reparatur. (Revision.)

m. Lackirerwerkstatt.
n. g'. Schmiede.
o. Gelbgiesserei.
p. Kupferschmiede.
i. II. Stock, Sattlerwerkst.

g. und h. II. Stock, disponibl. Raum.
q. Dampfmaschine, zum Betriebe des Ventilators und der Werkzeugmaschinen.
r. Werkführerstube und Magazin.

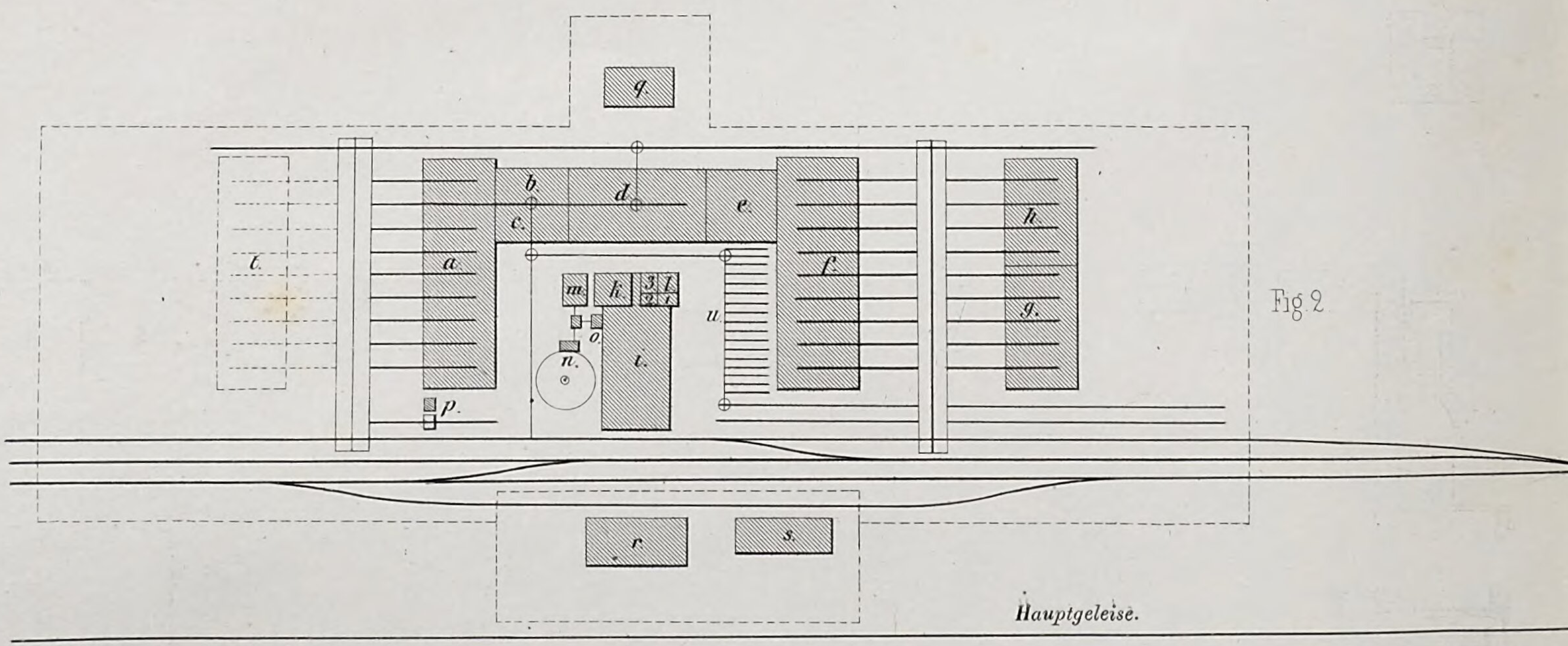


Fig 2.

a. Locomotiv-Reparaturwerkstatt.
b. Kesselwerkstatt.
c. Kupferschmiede und Räderwerkstatt.
d. Dreherei.
e. Tischlerei.
f. Wagen-Reparaturwerkstatt.
g. " "
h. Lackirerwerkstatt.

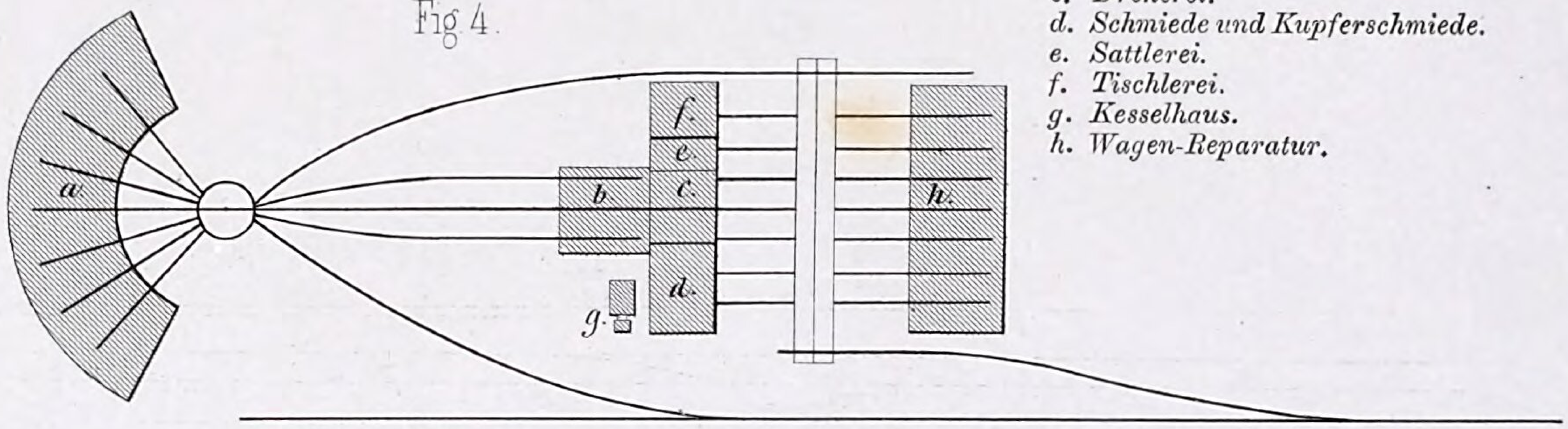
1. Werkführerstube.
2. Ventilator.
3. Maschinenstube.
g. und h. II. Stock, Sattlerwerkstatt.
i. Schmiede.
k. Giesserei.
l. Kleines Magazin.
m. Kesselhaus.

n. Glühofen.
o. Federhärtofen.
p. Wiegehaus.
q. Beamtenwohnung.
r. Materialienmagazin.
s. Holzschuppen.
t. Nach Bedürfniss anzubauen.
u. Räderstände.

zu Fig 1. 2. 4 u. 5. 10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 200 Meter.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

Fig 4.



a. *Locomotiv-Schuppen.*
b. *Locomotiv-Reparatur.*
c. *Dreherei.*
d. *Schmiede und Kupferschmiede.*
e. *Sattlerei.*
f. *Tischlerei.*
g. *Kesselhaus.*
h. *Wagen-Reparatur.*

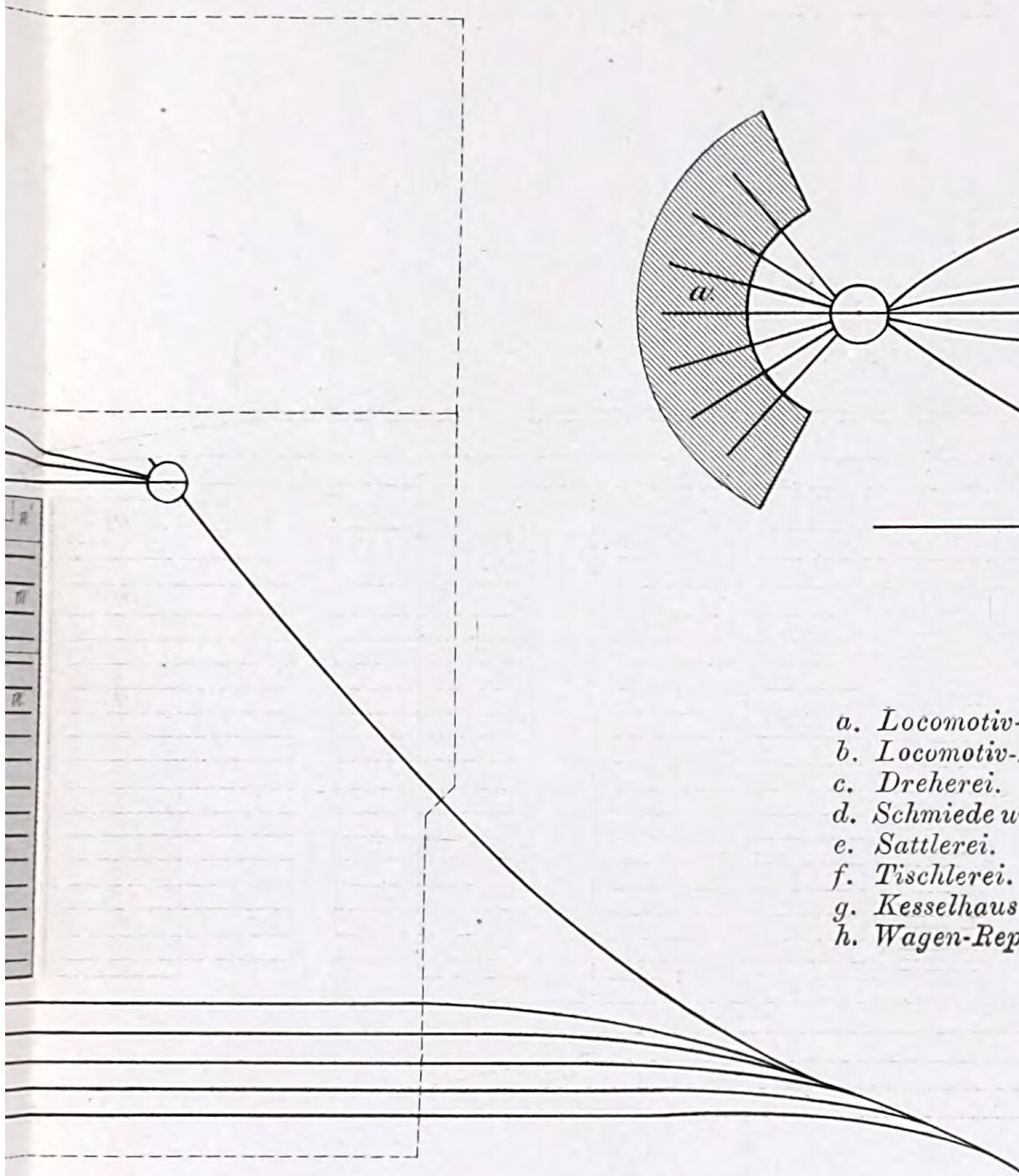
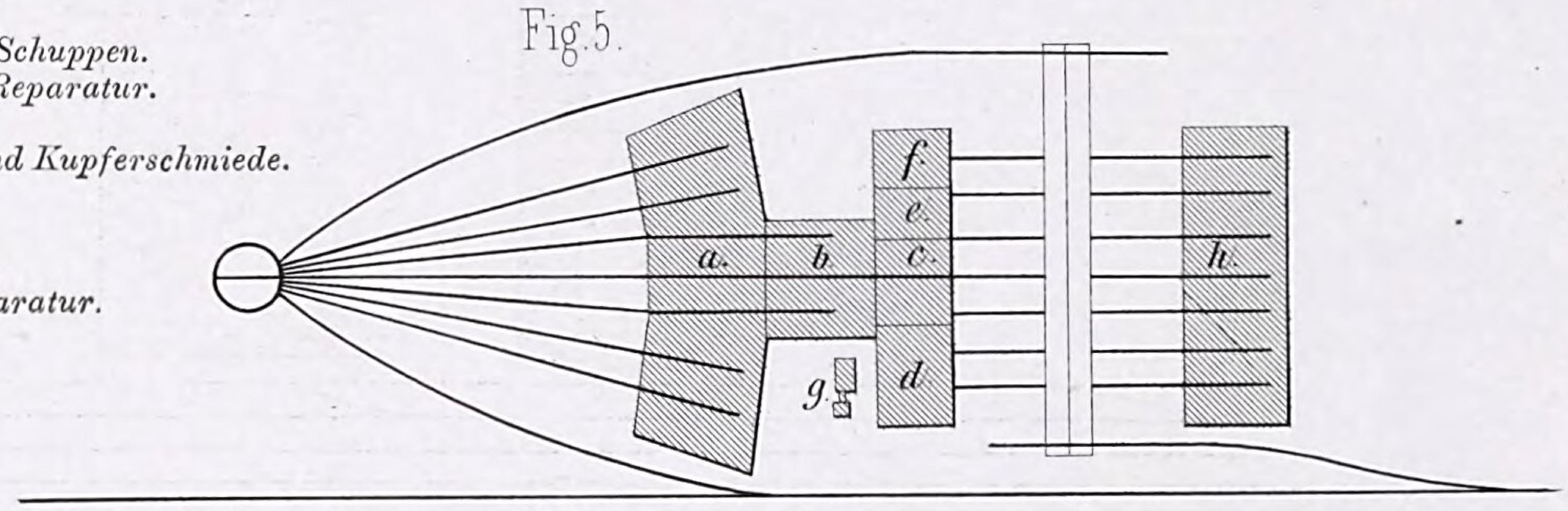


Fig. 5.

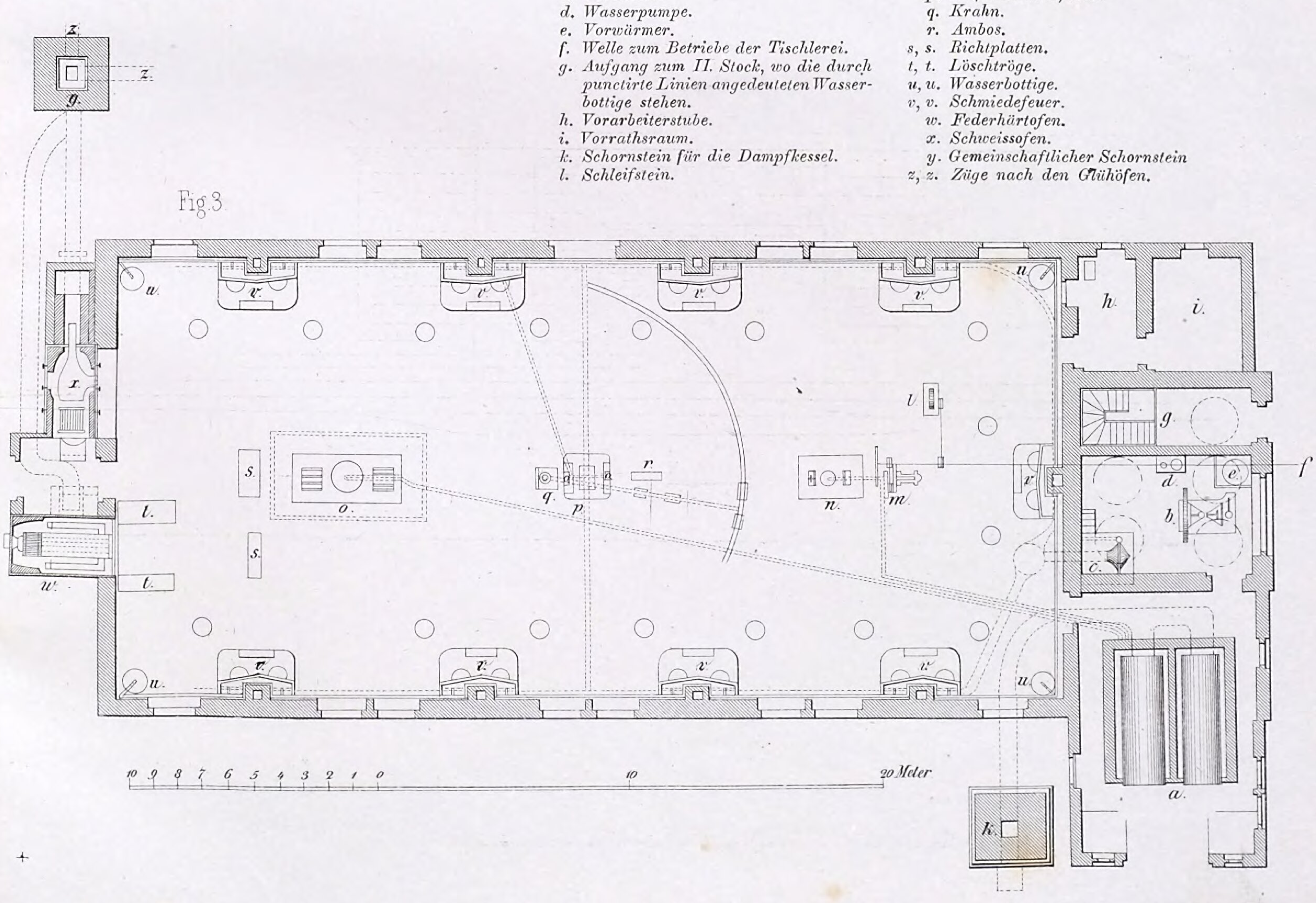


a. *Locomotiv-Schuppen.*
b. *Locomotiv-Reparatur.*
c. *Dreherei.*
d. *Schmiede und Kupferschmiede.*
e. *Sattlerei.*
f. *Tischlerei.*
g. *Kesselhaus.*
h. *Wagen-Reparatur.*

s'. s". *Kesselhaus.*
Glühofen.
Schweiss- und Federhärtofen.
Kohlenlager.
w. *Wiegehaus.*
x. *Nach Bedürfniss anzubauen.*
y. *Dampfmaschine, ca. 30 Pfdkr.*
z. *Achsen- und Räder-Reparatur.*
z'. *Räderstände.*

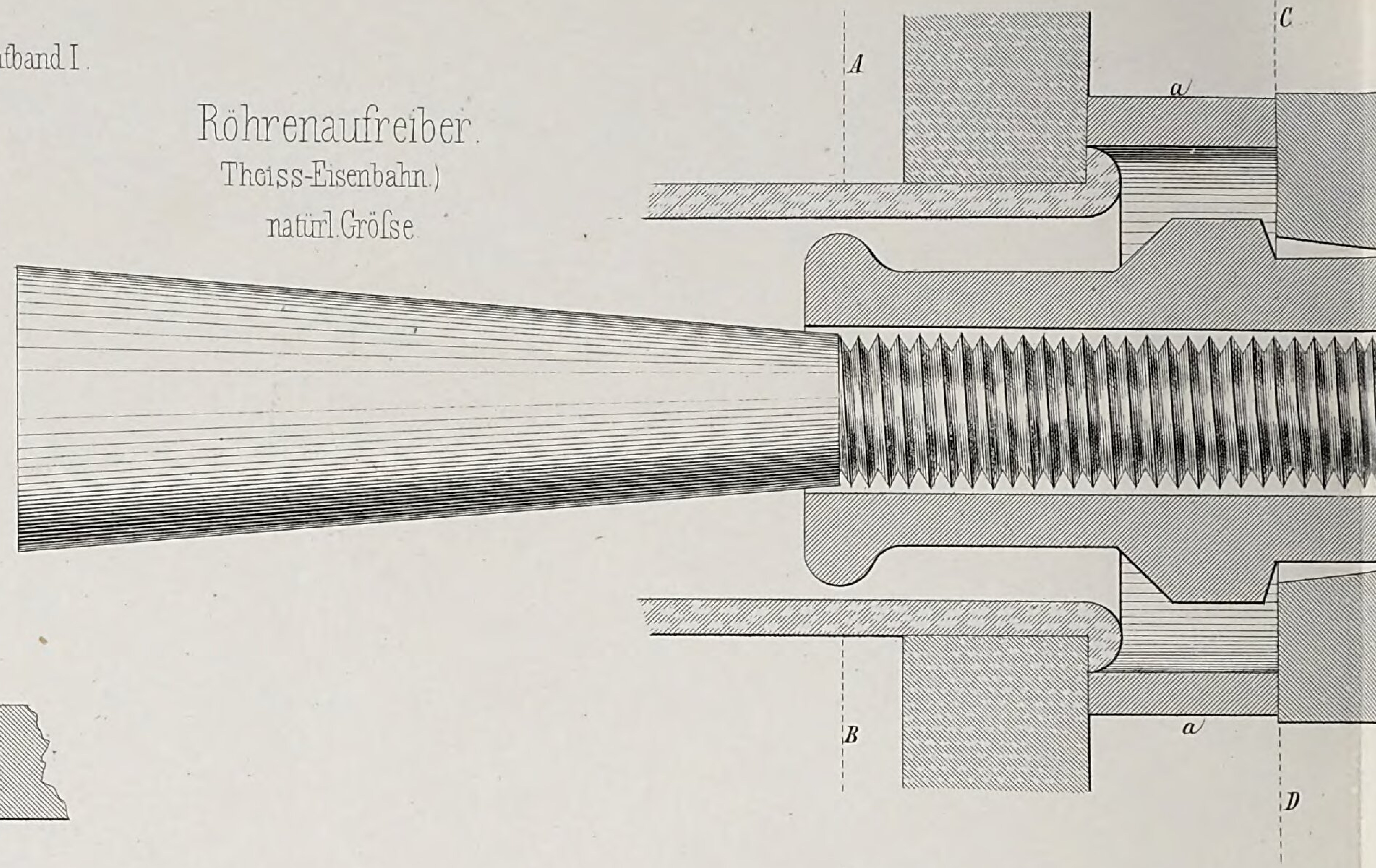
a. *Kesselhaus.*
b. *Dampfmaschine.*
c. *Ventilator.*
d. *Wasserpumpe.*
e. *Vorwärmer.*
f. *Welle zum Betriebe der Tischlerei.*
g. *Aufgang zum II. Stock, wo die durch punctirte Linien angedeuteten Wasserbottige stehen.*
h. *Vorarbeiterstube.*
i. *Vorrathsraum.*
k. *Schornstein für die Dampfkessel.*
l. *Schleifstein.*
m. *Loch- und Schneidmaschine.*
n. *Kleiner Dampfhammer.*
o. *Grosser Dampfhammer.*
p. *Reifenschweissfeuer.*
q. *Krahn.*
r. *Ambos.*
s, s. *Richtplatten.*
t, t. *Löschtröge.*
u, u. *Wasserbottige.*
v, v. *Schmiedefeuer.*
w. *Federhärtofen.*
x. *Schweissofen.*
y. *Gemeinschaftlicher Schornstein*
z, z. *Züge nach den Glühöfen.*

Fig. 3.



C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden.

Röhrenaufreiber.
(Theiss-Eisenbahn.)
natürl. Gröſse.



Einziehen eiserner Siederöhren.
(K. Hannoversche Eisenbahn.)
½ natürl. Gröſse.
(Englisch Maaſs.)

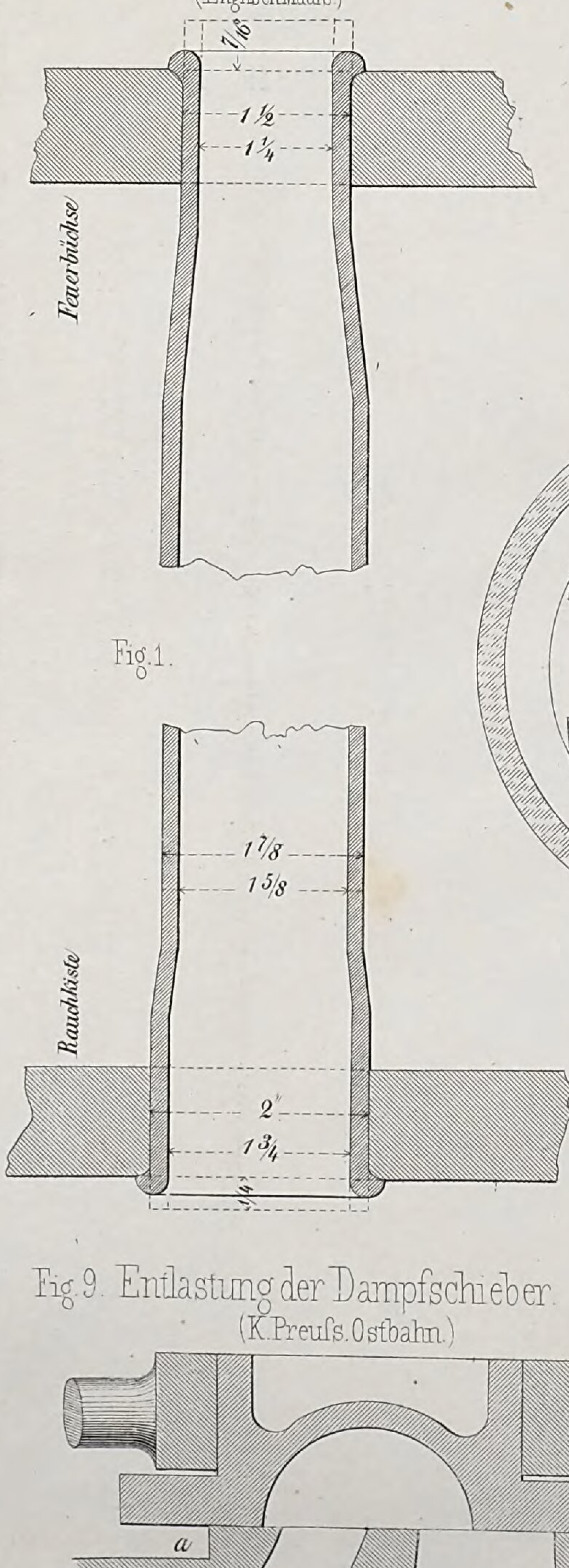
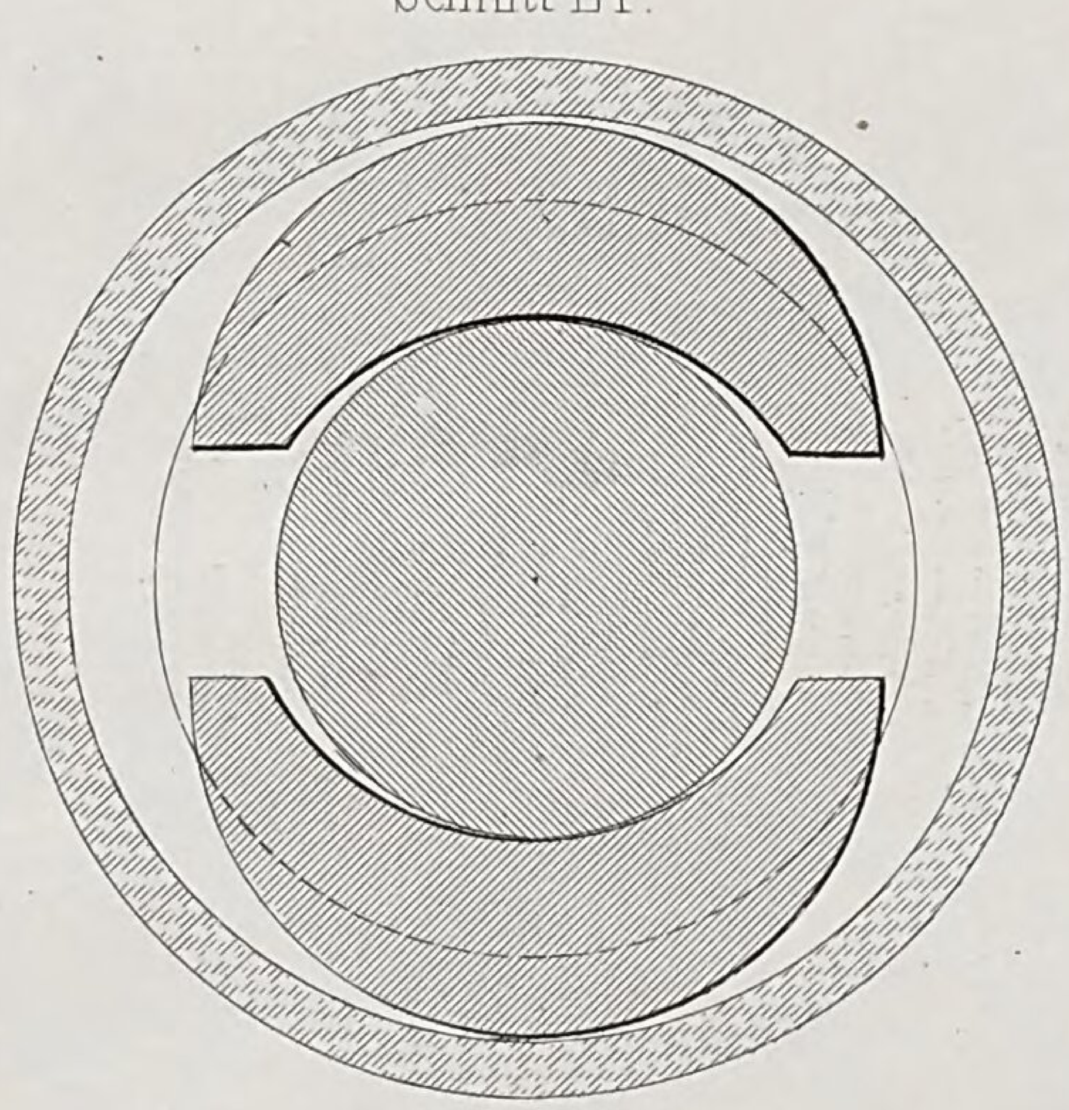
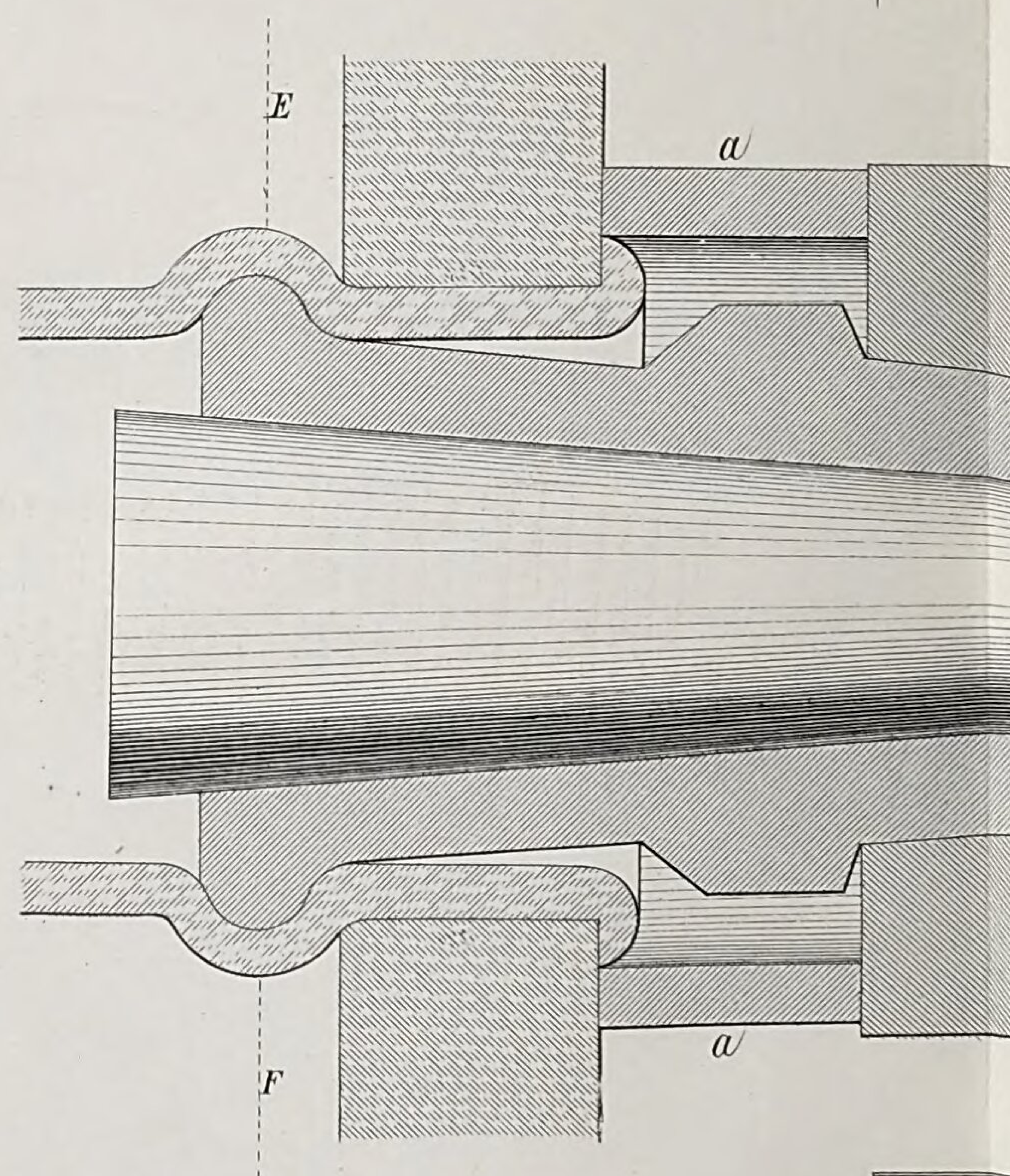


Fig. 1.

Fig. 6.
Schnitt E F.





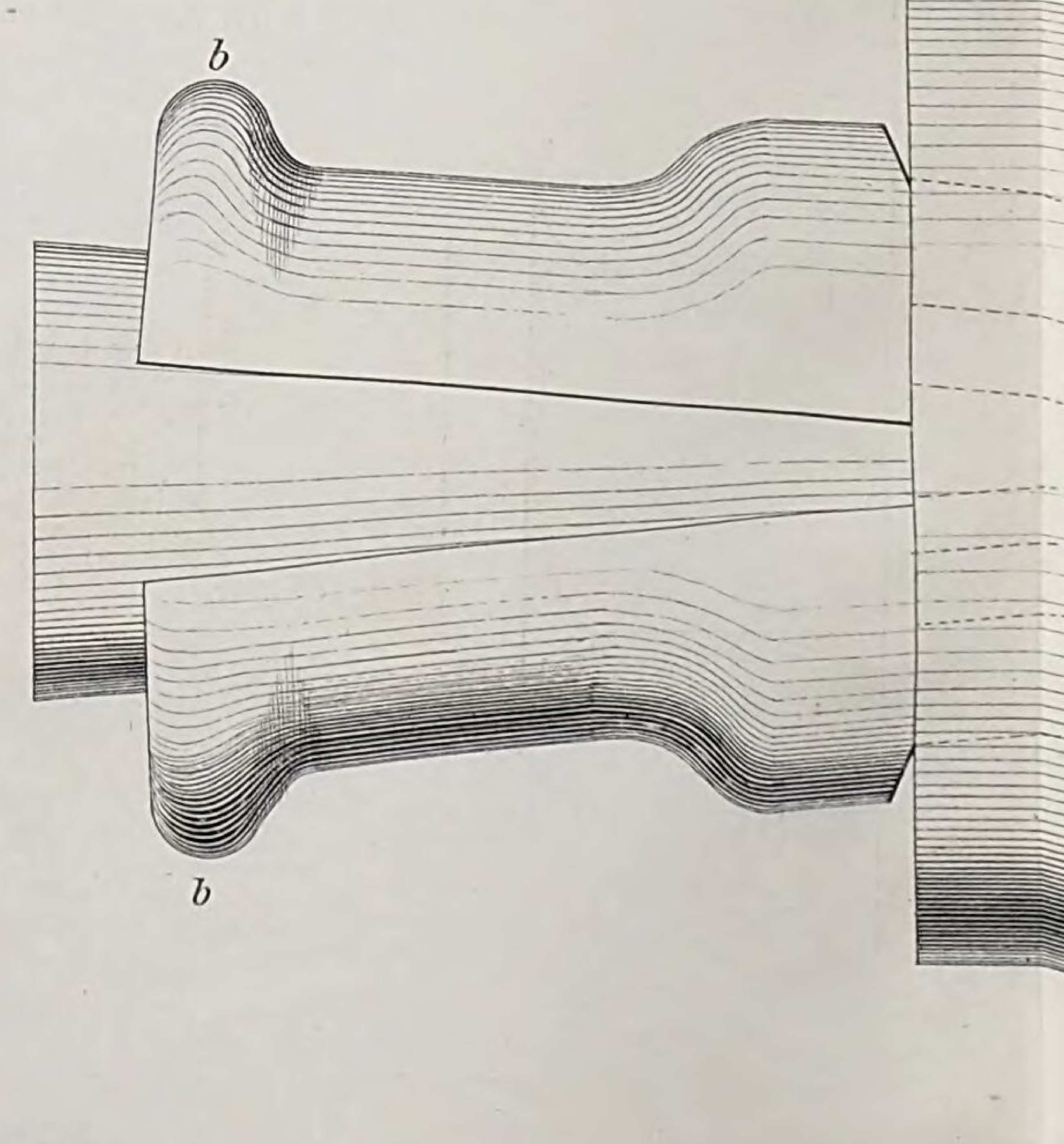
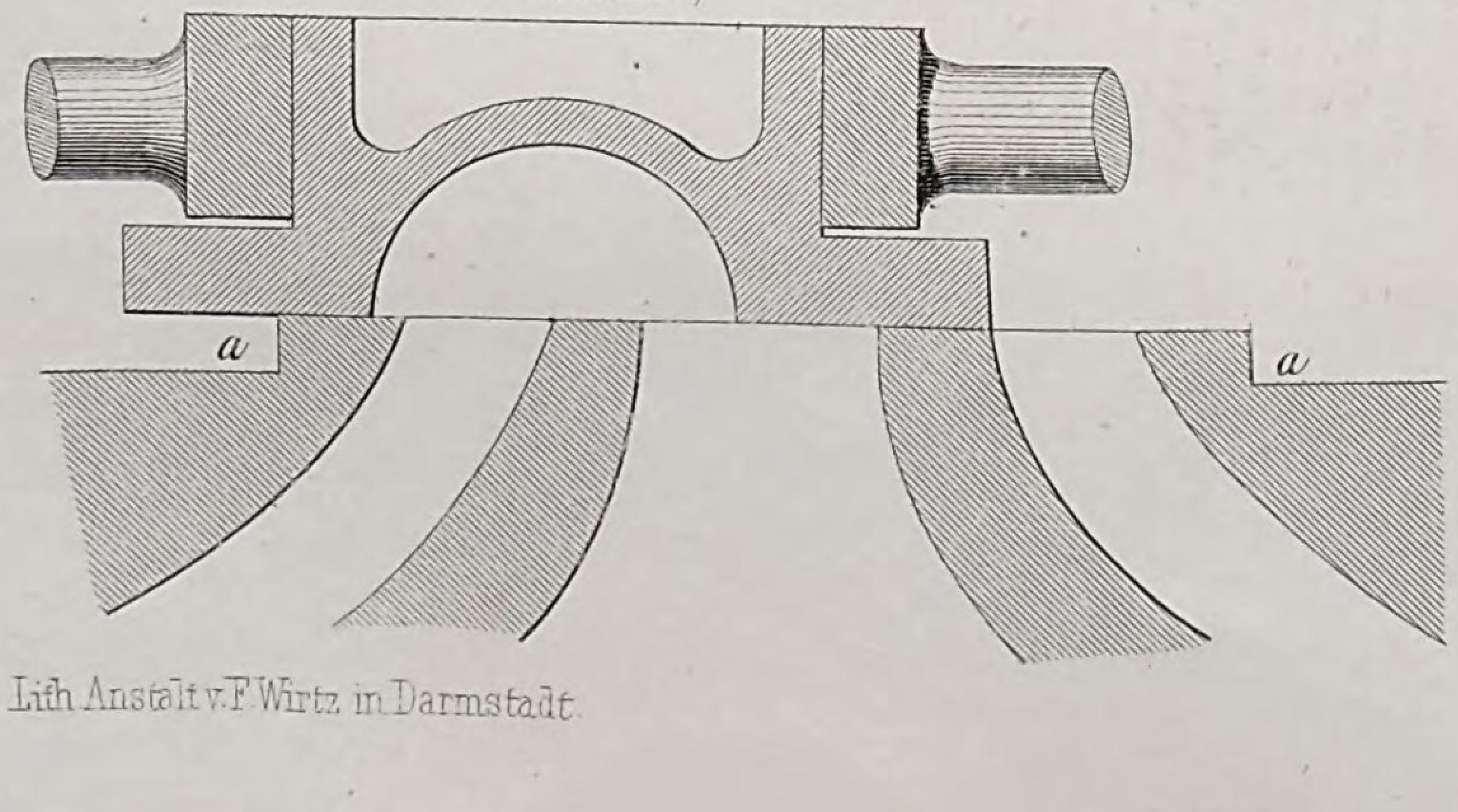


Fig. 9. Entlastung der Dampfschieber.
(K. Preuſs. Ostbahn.)



Lith. Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

Fig. 2.
Längenschnitt
(beim Beginn des Aufreibens.)

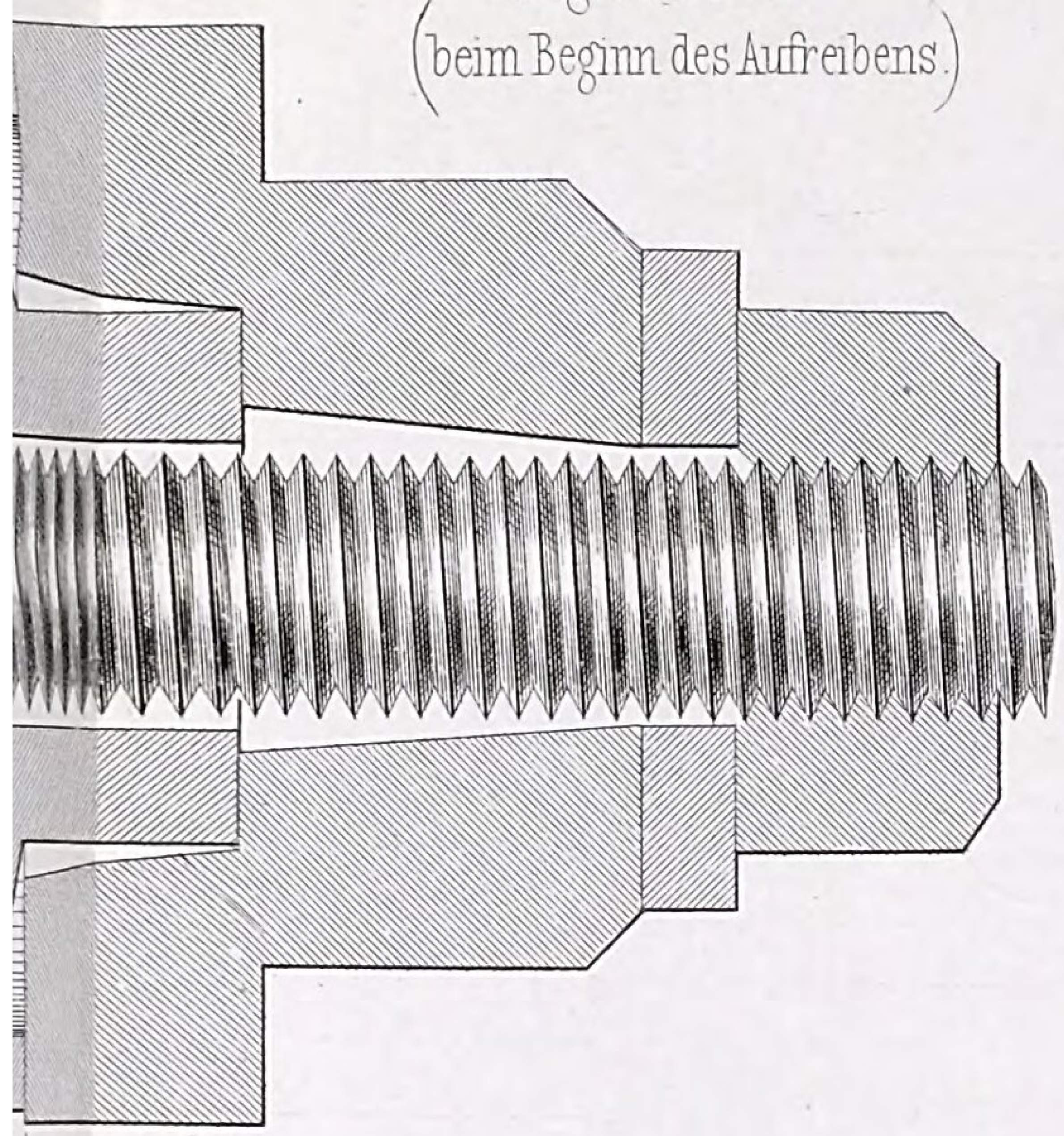


Fig. 3.
Schnitt C.D.

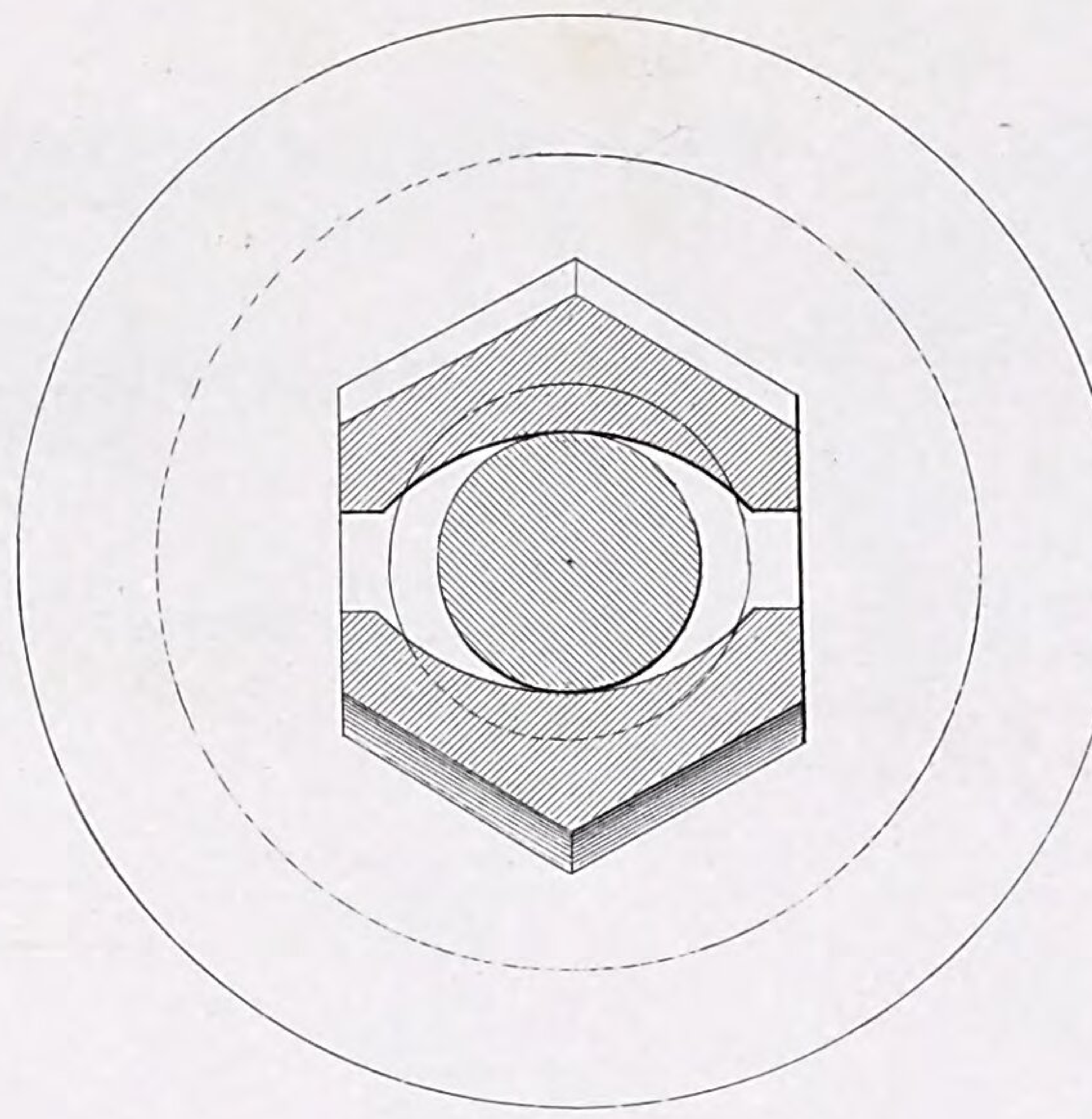


Fig. 4.
Schnitt A.B.

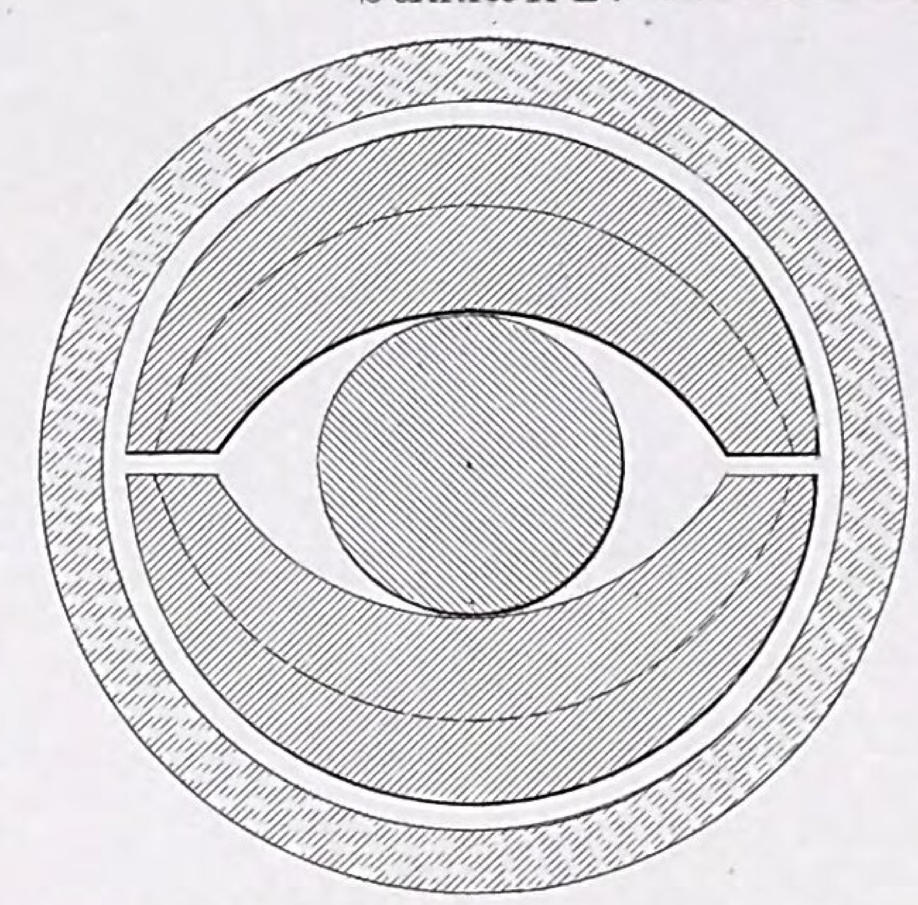
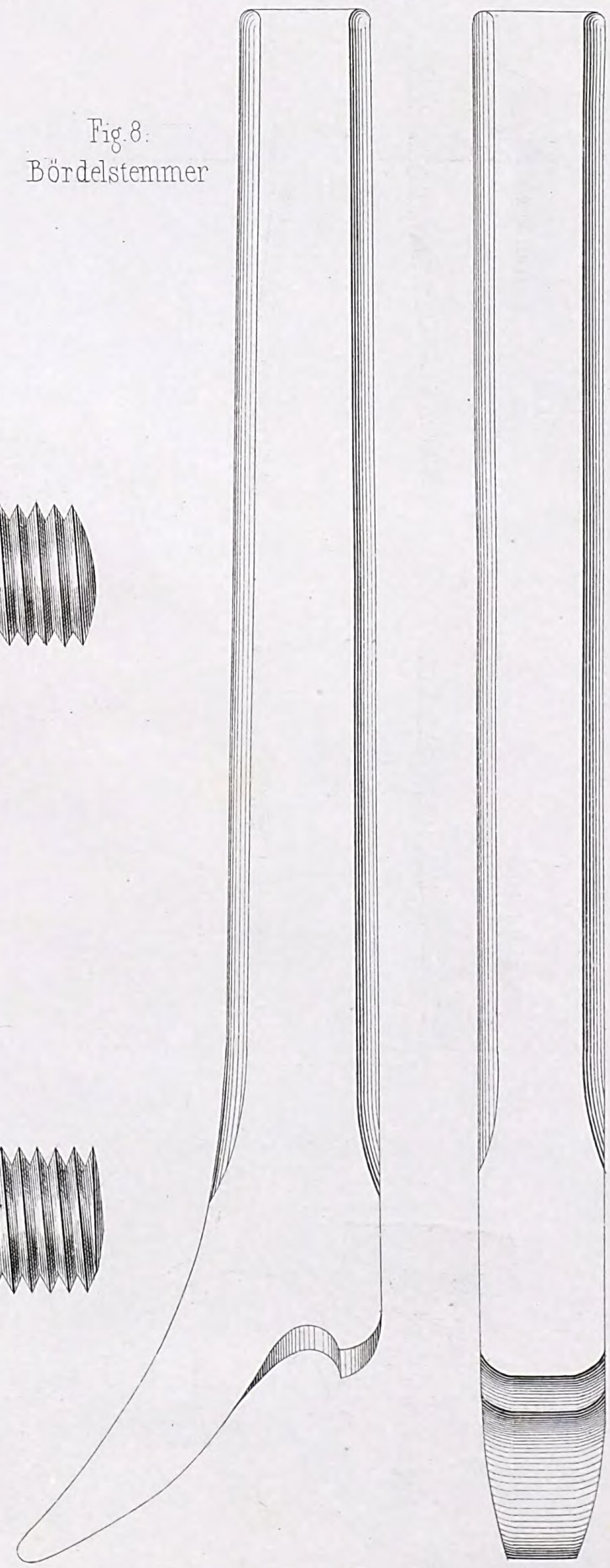
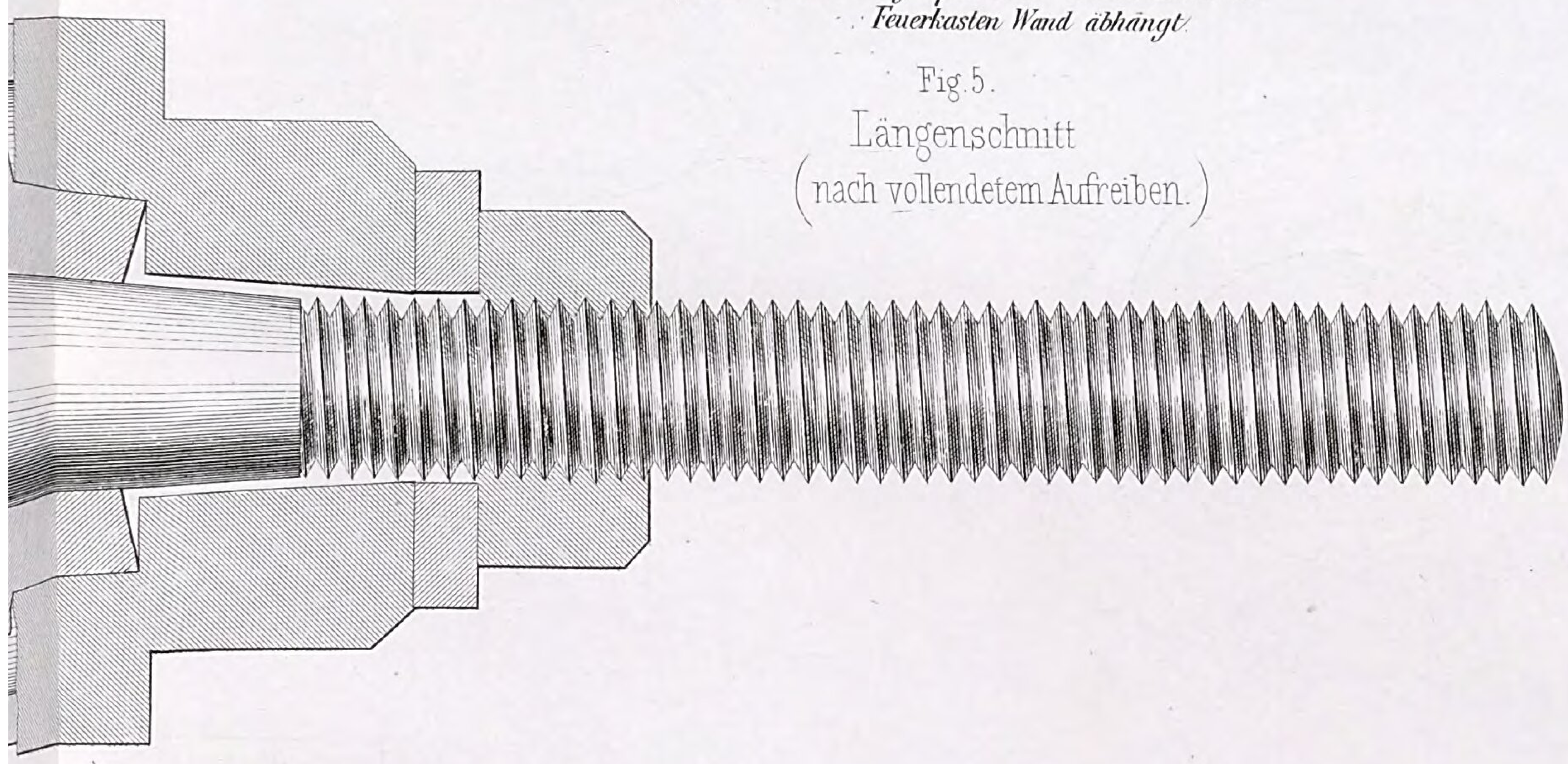


Fig. 8.
Bördelstemmer



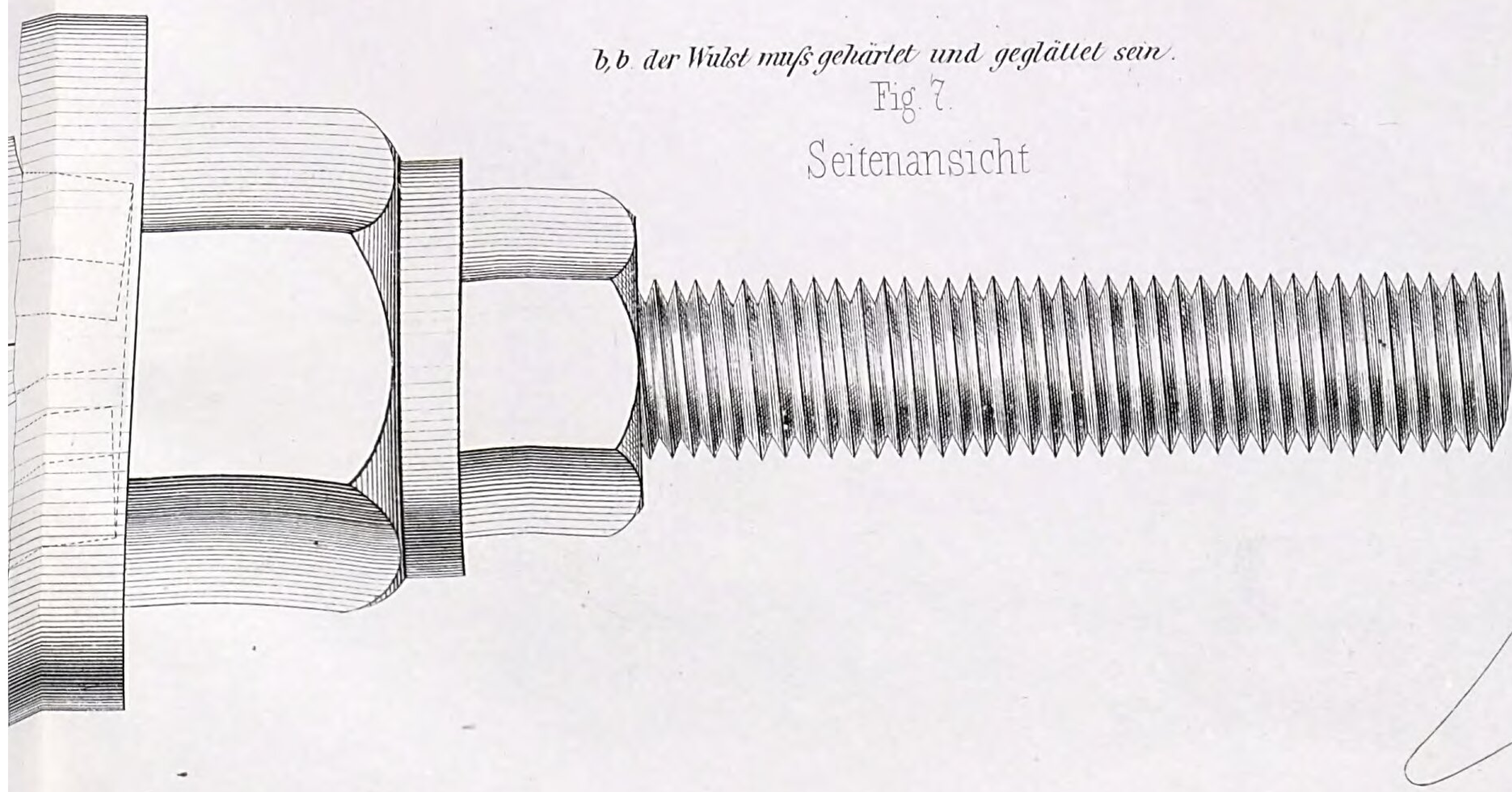
a,a. ein eiserner Ring deßen Höhe von der Dicke der Feuerkasten Wand abhängt.

Fig. 5.
Längenschnitt
(nach vollendetem Aufreiben.)



b,b der Wulst muß gehärtet und geglättet sein.

Fig. 7.
Seitenansicht



C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

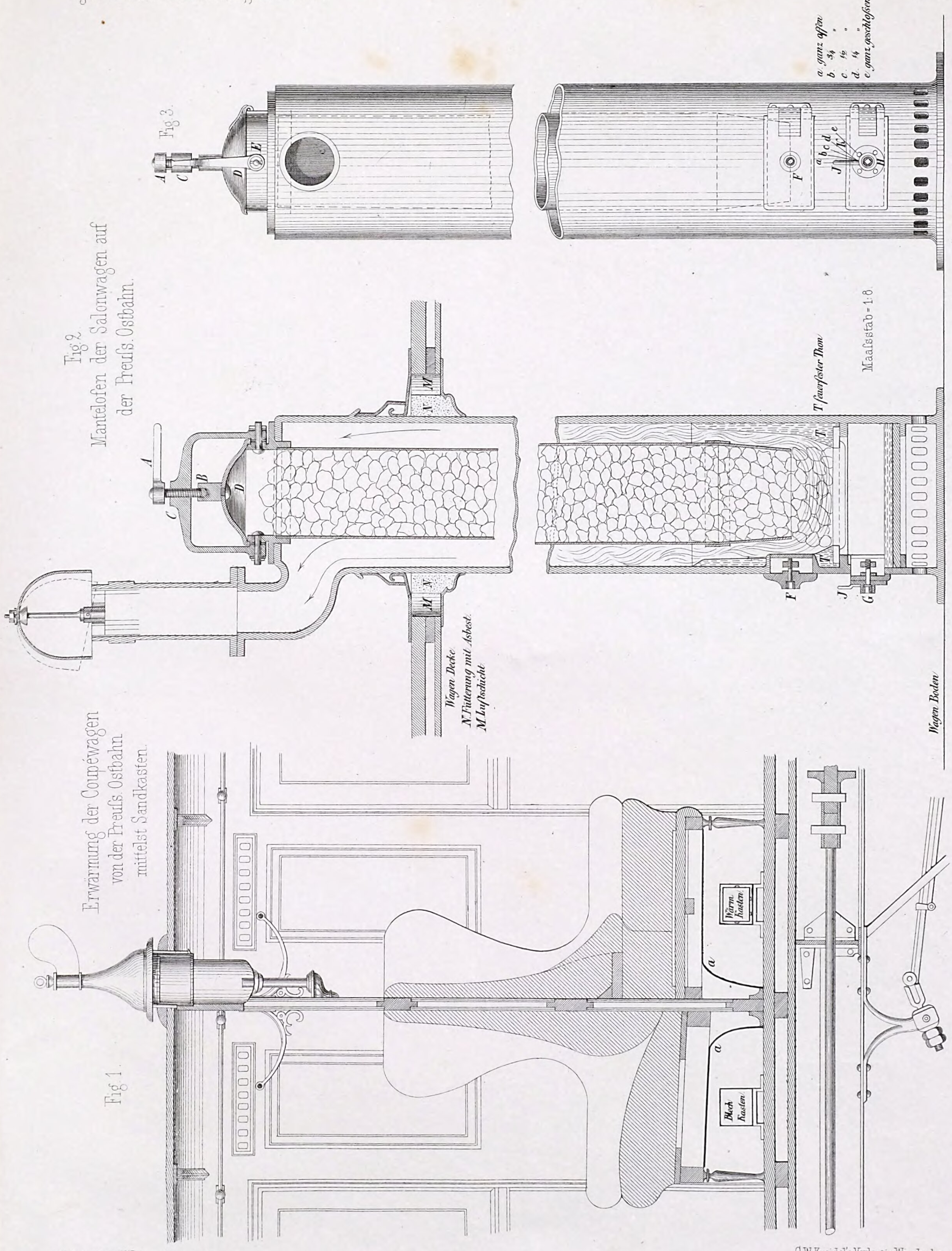
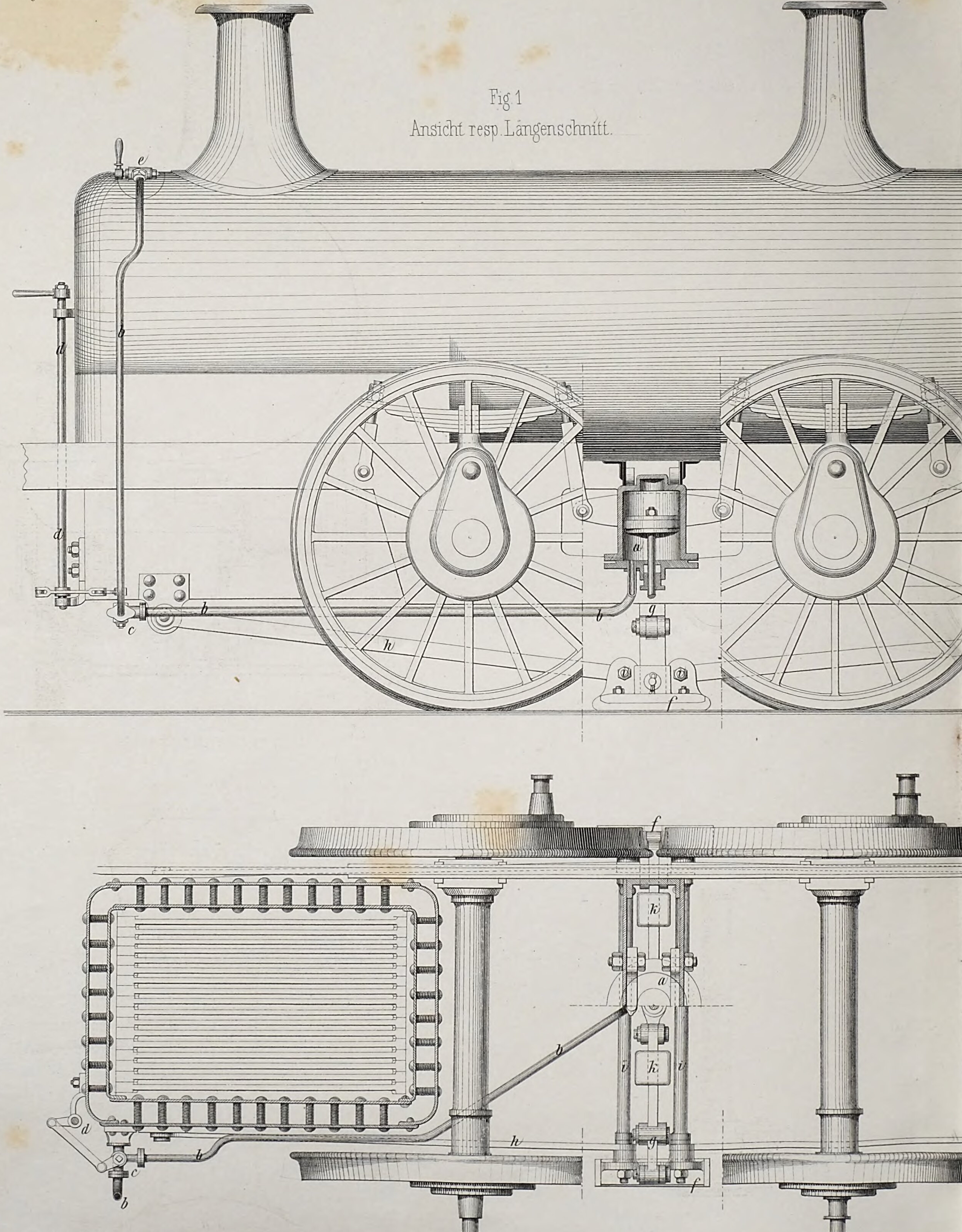
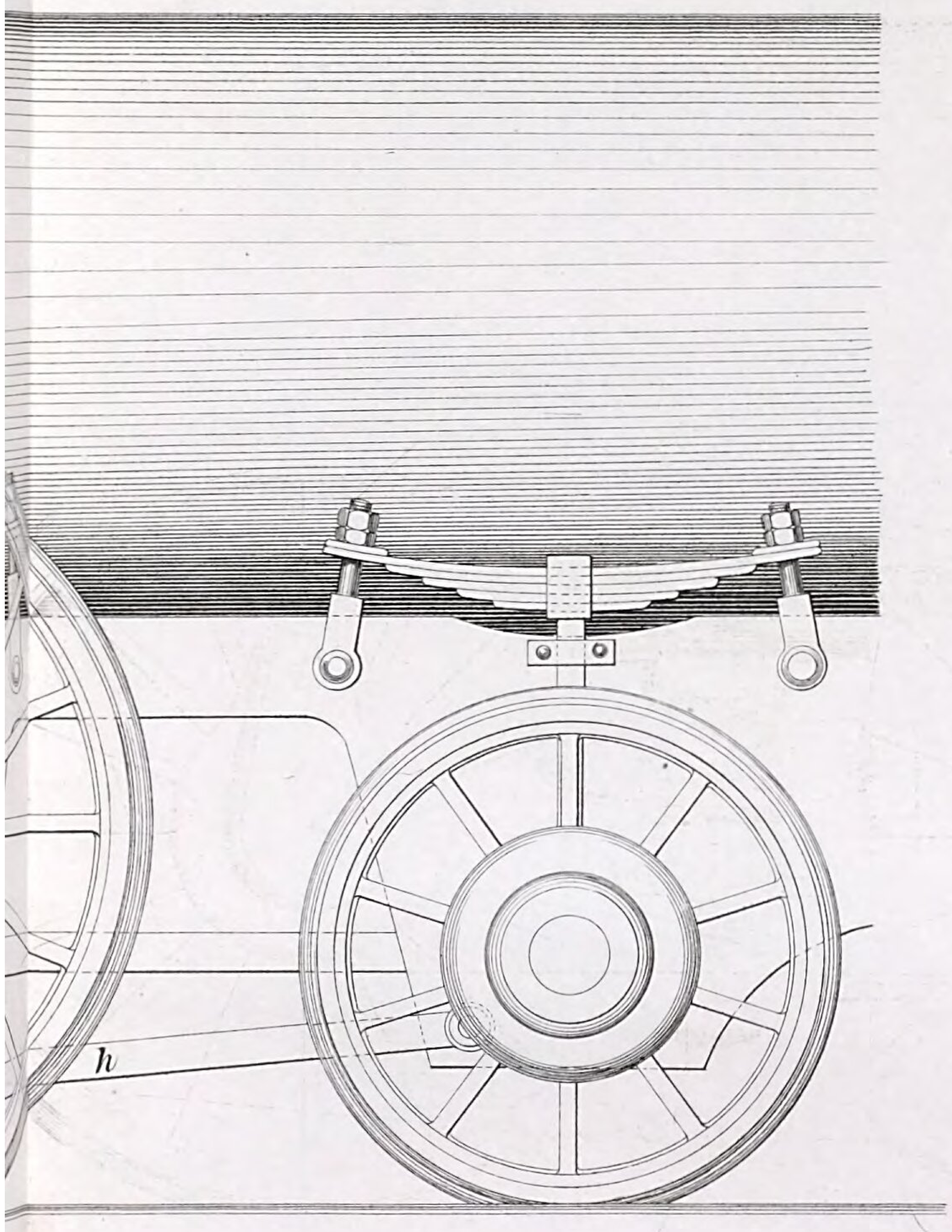

Erwärmung der Coupéwagen
von der Preufs. Ostbahn
mittelst Sandkasten.
Fig. 1.
Wärm Kasten
Blech Kasten
a
Fig. 2.
Mantelofen der Salonwagen auf
der Preufs. Ostbahn.
Wagen Decke
N. Fütterung mit Asbest
M. Luftschicht
T feuerfester Thon
Wagen Boden
Maafsstab = 1:8
Fig. 3.
a. ganz offen
b. 3/4 "
c. 1/2 "
d. 1/4 "
e. ganz geschlossen

Fig 1
Ansicht resp. Längenschnitt.



Lith Anstalt v. F. Wirtz in Darmstadt.

Dampfbremse
bei Locomotiven der Sächs. Westl. Staatsbahn.



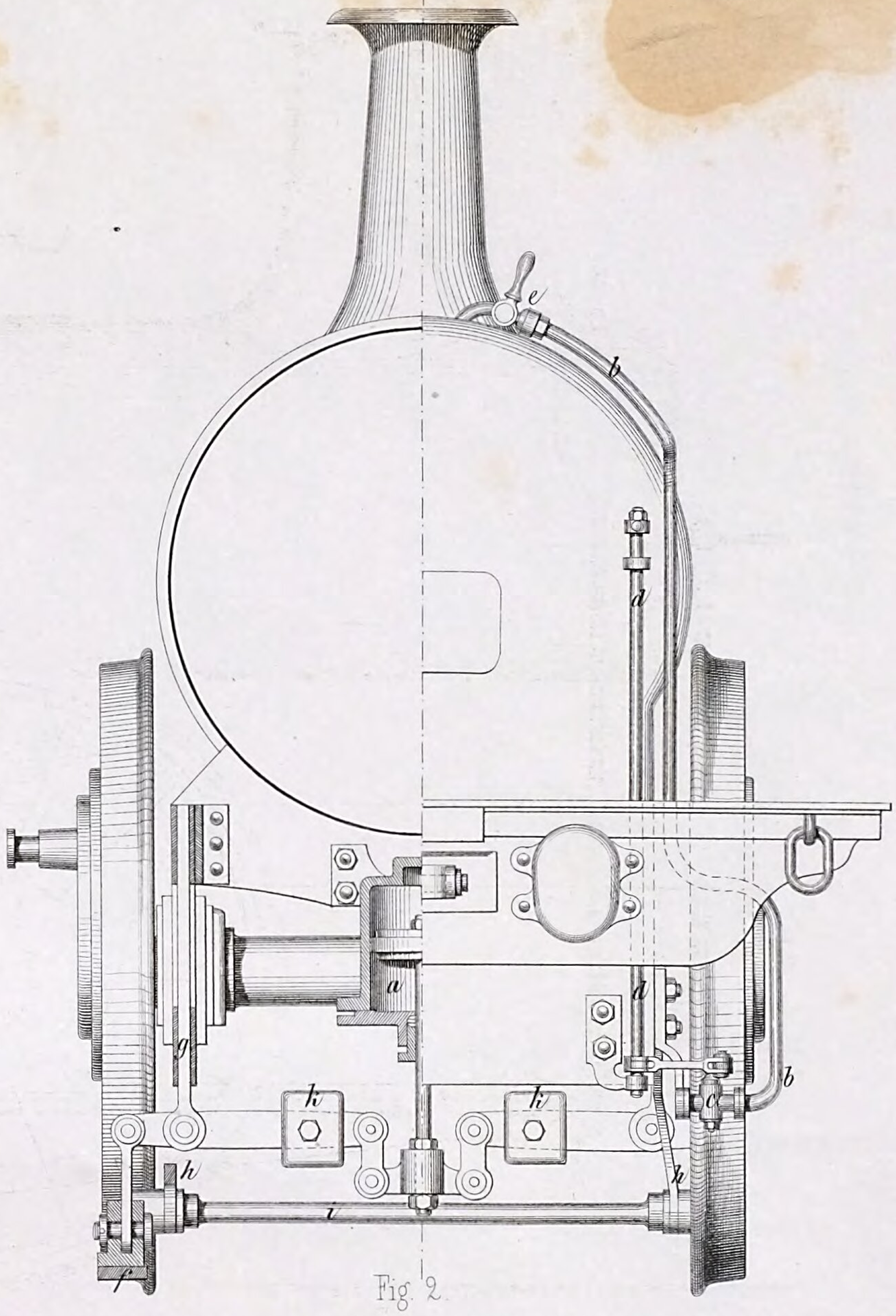


Fig. 2.
Querschnitt resp. Endansicht.

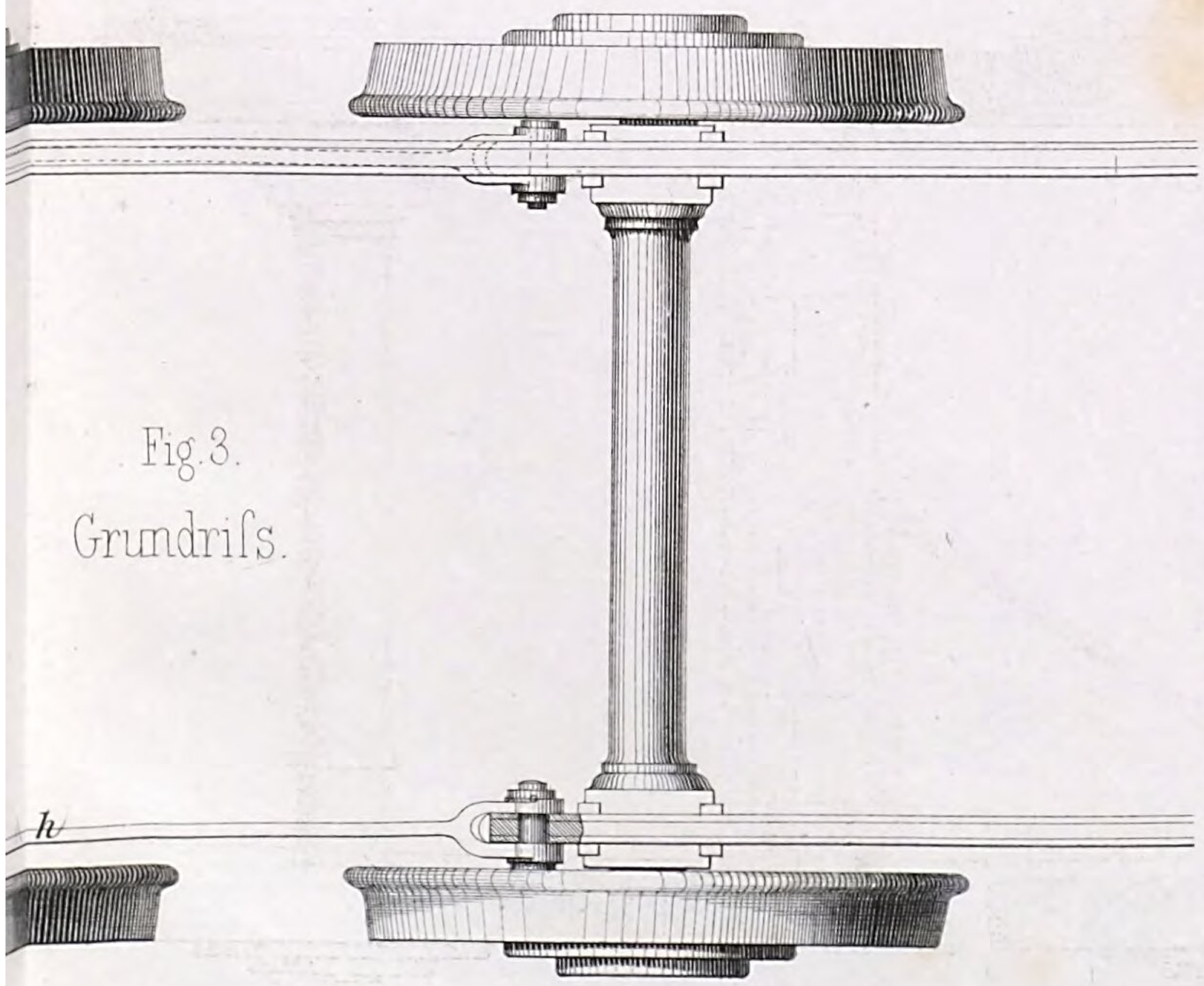


Fig. 3.
Grundriſs.

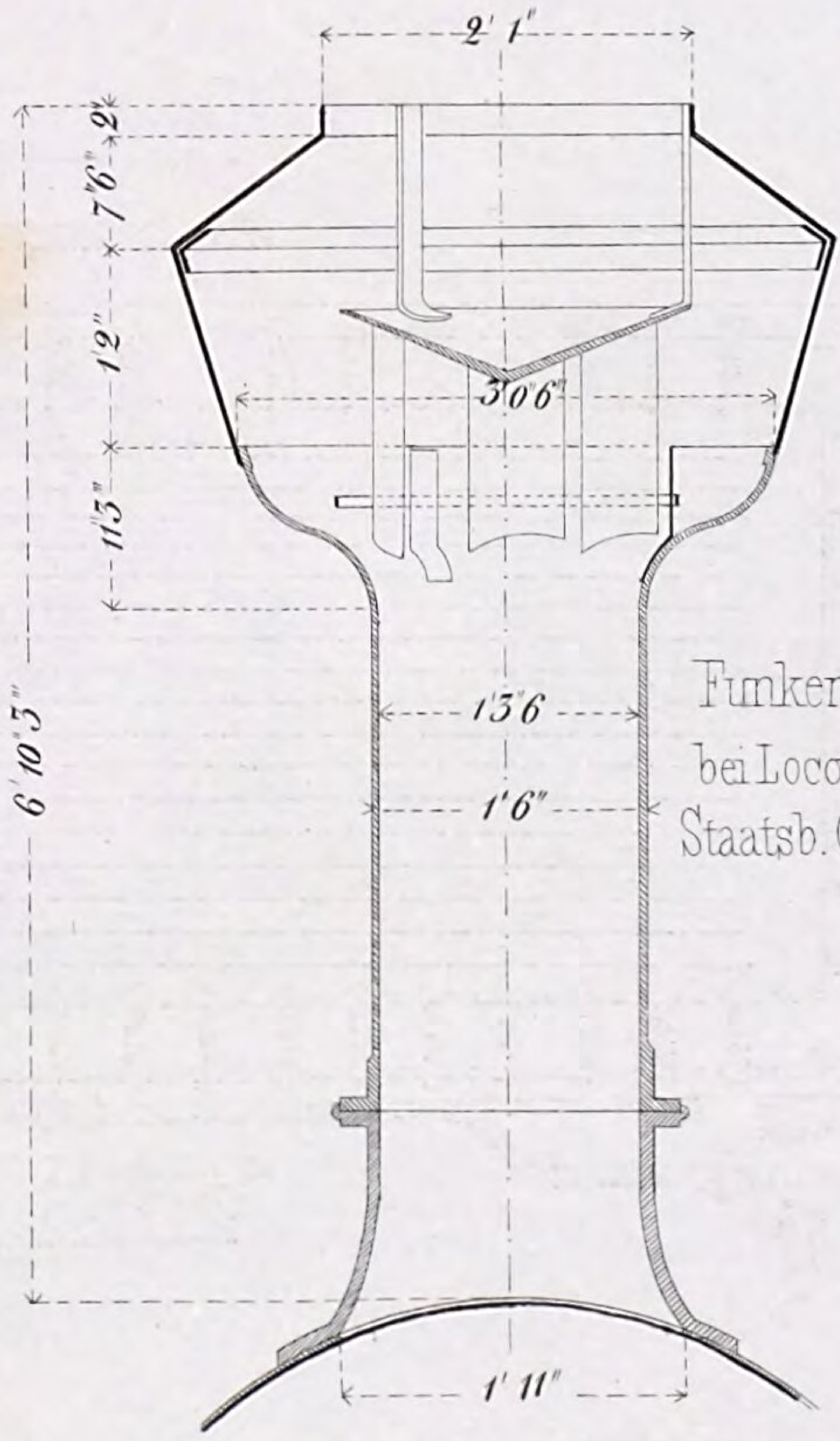
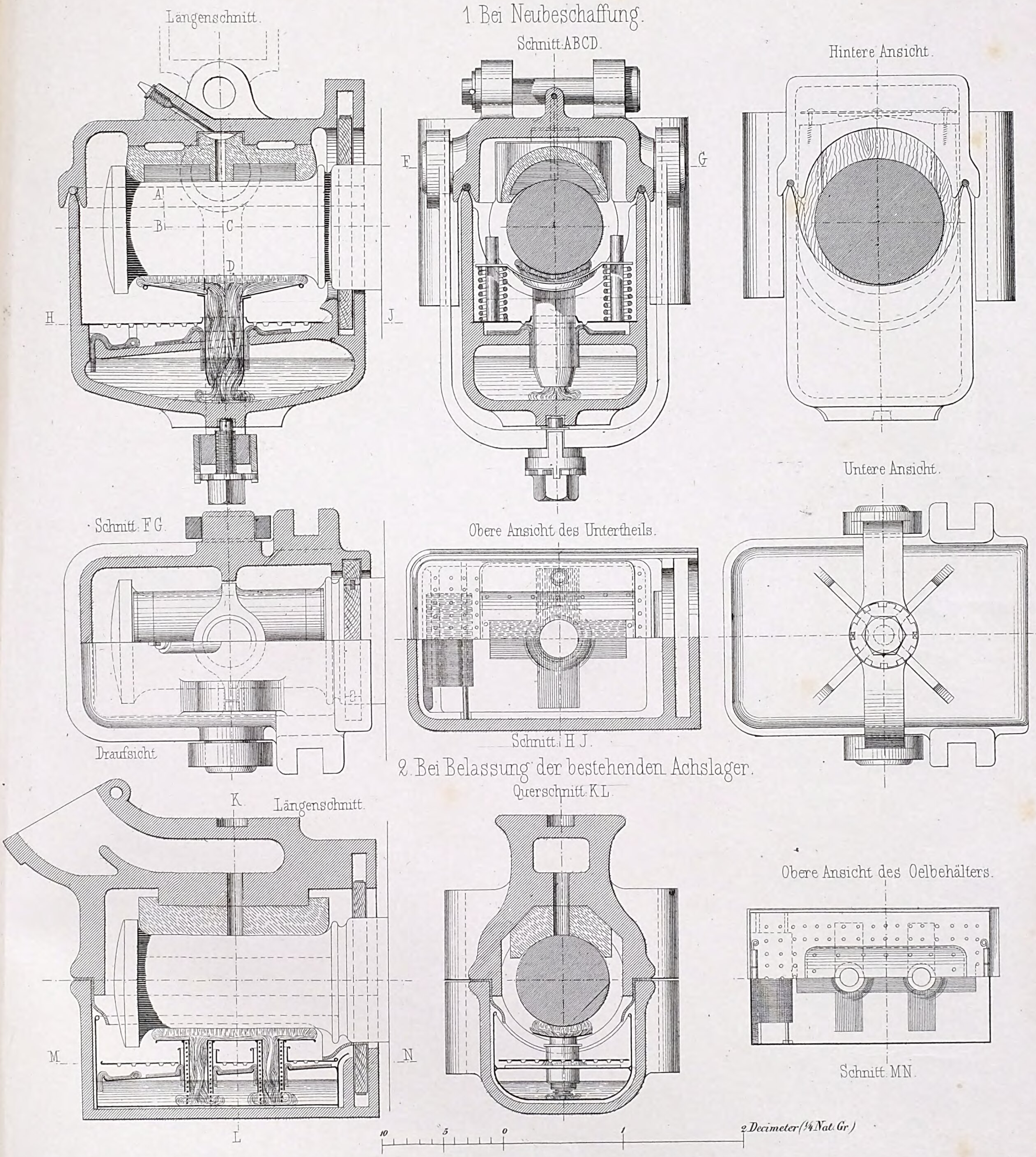


Fig. 4.
Funkenfänger-Schornstein
bei Locomotiven der Oester.
Staatsb. Gesellschaft.

C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Achslager-Construction.

auf Grund der beim Referate über das beste System aufgestellten Bedingungen, entworfen mit Benutzung der Grundidee der Bafson'schen Schmierbüchse von W. Bender.



Der Oelbehälter ist nach allen Seiten vollkommen geschloßen. Das vom Achsschenkel überfließende unreine Oel gelangt, durch die Dichtungsdochte wieder gereinigt zu den Saugdochten. Im Nothfalle kann Oel von Oben nachgegoßen werden. Das Lager gestattet eine sehr rasche Revision und eine periodische Schmierung auf lange Dauer.

Lith. Anstalt von F. Wirtz in Darmstadt. C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

DIE EISERNEN BRÜCKEN

ÜBER 15 METER SPANNWEITE

AUF DEN

BAHNEN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHN-VERWALTUNGEN.

NACHWEISE ÜBER DEREN CONSTRUCTION, DIMENSIONEN, GEWICHTE, ERPROBUNG ETC.

NACHTRAG ZU DEN BRÜCKEN-TABELLEN

IN DEN

FORTSCHRITTEN DER TECHNIK DES DEUTSCHEN EISENBAHNWESENS

IN DEN LETZTEN ACHT JAHREN.

I. SUPPLEMFNTBAND ZU DEM TECHNISCHEN VEREINS-ORGAN S. 64 BIS 76.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DER TECHNISCHEN COMMISSION DES VEREINS

VON DER

REDACTION DES TECHNISCHEN VEREINS-ORGANS.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1867.

Vorbemerkung.

In der Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker zu Dresden am 11. bis 16. September 1865 wurde beschlossen (S. 77 und 78 der Gesammtverhandlungen im I. Supplementbande des technischen Vereins-Organs):

„Jede Verwaltung des Vereins zu ersuchen, über neu gebaute eiserne Brücken ihrer Linien von mehr als 15 Meter Spannweite eine vollständige Mittheilung über besonders interessante Vorkommnisse beim Bau, über die Erprobung und die Erfahrungen hinsichtlich des Verhaltens während des Betriebes, nebst Ausfüllung des diesfalls neu aufzustellenden Tabellen-Schema's und unter Beigabe der erforderlichen Constructions-Zeichnungen der geschäftsführenden Direction am Jahresschlusse vor der jeweils statthabenden General-Versammlung einzusenden. Diese Vorlagen werden der technischen Commission überwiesen, welche der General-Versammlung, unter geeigneter Vervielfältigung der Vorlagen an die Vereins-Verwaltungen, darüber zu referiren hat.

Auch sind die sämmtlichen deutschen Eisenbahn-Verwaltungen zu ersuchen, die Angaben über die bisher ausgeführten Brücken nach demselben Schema, soweit sie diese Angaben noch nicht mitgetheilt haben, zu machen."

In Folge dessen sind die mit den vorerwähnten Angaben über eiserne Brücken noch im Rückstande gewesenen Verwaltungen um Einsendungen dieser Materialien ersucht worden und haben die in nachstehender Tabelle aufgezählten Bahnverwaltungen dieser Aufforderung entsprochen, während die folgenden Verwaltungen angezeigt haben, dass auf ihren Linien keine eiserne Brücken von 15 Meter Spannweite vorkämen.

Bahnen, auf deren Linien keine eiserne Brücken von 15 Meter Spannweite aufwärts vorkommen.

1. Alberts-Bahn.
2. Altona-Kieler Eisenbahn.
3. Aussig-Teplitzer Eisenbahn.
4. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn.
5. Brünn-Rossitzer Eisenbahn.
6. Buschtêhrader Eisenbahn.
7. Friedrich-Franz-Eisenbahn.
8. Glückstadt-Elmshorner Eisenbahn.
9. Graz-Köflacher Eisenbahn.
10. Grossenhainer Zweigbahn.
11. Hessische Nordbahn.
12. Kirchheimer Eisenbahn.
13. Klosterkrug-Schleswig'sche Eisenbahn.
14. Ludwigs-Eisenbahn (Nürnberg-Fürth).
15. Lüttich-Mastrichter Eisenbahn.
16. Main-Neckar-Eisenbahn.
17. Main-Weser-Eisenbahn.
18. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.
19. Mecklenburgische Eisenbahn.
20. Mohacs-Fünfkirchner Eisenbahn.
21. Neisse-Brieger Eisenbahn.
22. Niederschlesische Zweigbahn.
23. Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn.
24. Sächsisch-östliche Staatsbahn.
25. Stargard-Posener Eisenbahn.
26. Taunus-Eisenbahn.
27. Tilsit-Insterburger Eisenbahn.
28. Wilhelms-Bahn.

Von den folgenden Bahnverwaltungen:

Niederländische Rhein-Eisenbahn,
Ostpreussische Südbahn und
Turnau-Kralup-Prager Eisenbahn,

sind bis jetzt überhaupt keine Mittheilungen über auf ihren Bahnlinien vorhandenen eisernen Brücken der technischen Commission zugegangen und können dieselben, wenn solche noch in der nächsten Zeit eingehen sollten, erst in die nächste Zusammenstellung aufgenommen werden, während alle übrigen dem Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden und in der nachstehenden Tabelle nicht aufgeführten Bahnverwaltungen bereits zu der Dresdener Techniker-Versammlung die verlangten Angaben über auf ihren Linien vorkommenden eisernen Brücken mitgetheilt hatten, welche in dem I. Supplementbande zu dem technischen Vereins-Organ S. 64 bis 73 (179 Nummern zählend) aufgenommen wurden.

Resultate über die Belastungen und Durchbiegungen der eisernen Brücken sind nur von der Rhein-Nahe-Bahn und Magdeburg-Leipziger Bahn mitgetheilt. Wir lassen die ersteren am Schluss der Brücken-Tabellen folgen und fügen von letzterer Bahn nur die Belastungs-Versuche der grossen Saale-Brücke zwischen Cöthen und Calbe bei, obwohl dieselbe nur Spannweiten von 13,18 Meter hat.

Hannover, Anfangs Juli 1867.

Die Redaction des technischen Vereins-Organs.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	Bezeichnung der Bahnstrecke nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
1	Aachen-Mastrichter Eisenbahn	Mastricht (36,824)	Hasselt (37,016)	Eiserne Gitterbrücke über die Maas in der Gemeinde Mastricht, in den Festungswerken	Die ganze Länge der Eisenconstruction beträgt 192 M. Die Gitterwände sind 2m94 hoch.
2	Bebra-Hanauer Eisenbahn....	Bebra	Hersfeld	Brücke über die Fulda bei Blankenheim	Fachwerksträger mit horizontalen Gurtungen
3	desgl. desgl.	Hersfeld	Neukirchen	Brücke über die Fulda bei Hersfeld	Fachwerksträger. Die unteren Gurtungen, sowie die beiden mittleren Felder der oberen Gurtungen sind horizontal, die Seitentheile der oberen Gurtungen dagegen in einer Curve gebildet, deren Krümmung nach den Auflagern hin zunimmt.
4	desgl. desgl.	Wächtersbach	Gelnhausen	Brücke über die Kinzig bei Gelnhausen	Fachwerksträger mit horizontalen Gurtungen*)
5	Bergisch-Märkische Eisenbahn**)	Elberfeld	Dortmund	Ueber die Ruhr bei Wetter, erstes Geleise	Gitterträger
6	desgl. desgl.	„	„	desgl., zweites Geleise	„
7	desgl. desgl.	Hagen	Siegen	Ueber die Lenne bei Oppenhusen	„
8	desgl. desgl.	„	„	Ueber die Lenne bei Werdohl	„
9	desgl. desgl.	„	„	Ueber die Lenne bei Teindeln	„
10	desgl. desgl.	Vohwinkel	Steele	Ueber die Ruhr bei Steele	„

*) Die Träger sind bei den drei letzten Brücken nicht für mehrere Oeffnungen continuirlich, sondern für jede Oeffnung isolirt.

) **Erläuternde Bemerkungen. In dem obigen Verzeichnisse sind sechs auf der Ruhr-Sieg-Eisenbahn (Strecke Hagen-Siegen) ausgeführte grössere Lennebrücken, nämlich bei Limburg, Neu-Oege, Uetterlingsen, Kettling, Eiringhausen und Pasel, aus dem Grunde nicht mit aufgeführt worden, weil der Oberbau derselben ganz nach denselben Constructionsprincipien und Detail-Anordnungen ausgeführt worden ist, welche bei den sub Pos. 7 bis 9 genannten drei Lennebrücken zur Anwendung gekommen sind, so dass letztere bezüglich der hier in Frage kommenden Punkte als die Repräsentanten sämmtlicher Lennebrücken mit eisernem Oberbau angesehen werden können.

Bei sämmtlichen Gitterträgerbrücken über die Ruhr und die Lenne wurden die Träger, wo diess irgend anging, zur Ueberspannung von je zwei Oeffnungen gekuppelt, und zwar vorzugsweise zu dem Zweck, um zur Ersparung der Rüstungen die Träger auf dem Lande montiren und dann auf die Pfeiler überschieben zu können.

Da, wo die Höhenverhältnisse diess gestatteten, beispielsweise bei der Brücke bei Oppenhusen, wurden die Hauptträger unter die zur Aufnahme der Fahrschienen bestimmten Querschwellen gelegt, in welchem Falle sich ihr Abstand von einander auf 9 Fuss = 2,82 Meter von Mitte zu Mitte beschränken liess. Die Querschwellen wurden dabei in der Mitte durch einen aus Winkeleisen und Blech construirten Lang- (Schwellen-) Träger unterstützt, welcher auf den Querträgern ruht. Wo dagegen die Hauptträger mehr als 1 Fuss über die Oberkante der Schienen hervortreten, mithin ihre Entfernung von einander bei 10 Zoll Breite der Gurtungen auf 13 Fuss 10 Zoll von Mitte zu Mitte gesteigert werden musste, wurden Langschwellen angewandt. Da die Anwendung der letztern nach den hier gemachten Erfahrungen nicht empfehlenswerth erscheint, so wird bei den in nächster Zeit zur Ausführung kommenden Ueberbauten der letztgedachten Brücken für das zweite Geleise der Ruhr-Sieg-Eisenbahn die Anordnung von durch Langträger unterstützten Querschwellen vorgezogen werden.

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
6	30	5	34,20	8,20	7578	—	39½	—	Die Breite der Eisenconstruction beträgt im Lichten auf der Höhe der Oberkante der Schienen 3m10, die obere Breite oder Weite 4m und ist ganz offen ohne Verbindungs-Kreuzeisen.
3	1 à 22,547 2 à 20,042	2	4,551	2,878	2505,22	62,20	4000	99,31	Schief unter 66⁰ 44′ 2″. Die rechtwinklige lichte Weite zwischen den Pfeilern beträgt für 1 Oeffnung à 20,714 Meter, für 2 Oeffnungen je 18,413 Meter. Die Fahrbahn liegt 1,177 Meter über der unteren Gurtung. — Eingeleisig.
3	1 à 20,714 2 à 18,413	2	4,551	3,089 in der Mitte	2047,30	41,56	3558	72,23	Die Fahrbahn liegt 1,177 Meter über der unteren Gurtung. Eingeleisig.
3	14,380	2	4,660	2,149	1054,90	15,66	2445	36,30	Die Fahrbahn liegt 0,890 Meter über der unteren Gurtung. — Eingeleisig.
4	31,38	2	4,39	3,14	5201,4	278,87	41,43	2,22	Für je 2 Oeffnungen gekuppelte Träger. Fahrbahn zwischen den Trägern. Zeit der Ausführung: Frühjahr 1858. Gesammtkosten excl. Schienen, Schwellen und Bohlenbelag 63,571 Thlr.
4	31,38	2	4,39	3,14	4777,57	272,21	38,06	2,17	Zeit der Ausführung: Frühjahr 1859. Gesammtkosten wie vor 42,859 Thlr. Im Uebrigen wie vorstehend.
4	20,66	2	2,82	2,01	2936,75	92,77	35,54	1,12	Eingeleisig. Richtung der Bahnachse geneigt unter 55⁰. Für je 2 Oeffnungen gekuppelte Träger; Fahrbahn über den Trägern. Zeit der Ausführung: Frühjahr 1860. Kosten 23,024 Thlr.
4	15,95	2	4,34	1,63	1792,53	110,82	28,10	1,74	Eingeleisig. Richtung der Bahnachse geneigt unter 80⁰. Für je 2 Oeffnungen gekuppelte Träger; Fahrbahn zwischen den Trägern. Zeit der Ausführung: Sommer 1860. Kosten 13,656 Thlr.
2	25,50	2	4,34	2,58	1736,10	79,70	34,04	1,56	Ganz wie vor. Zeit der Ausführung: Herbst 1860. Kosten 13,553 Thlr.
4	28,21	2	2,82	2,77	4008,92	179,84	35,53	1,85	Eingeleisig. Richtung der Bahnachse geneigt unter 80⁰. Für je 2 Oeffnungen gekuppelte Träger; Fahrbahn über den Trägern. Zeit der Ausführung: Herbst 1862. Kosten 29,257 Thlr

In letztgedachter Weise ist die Fahrbahn der beiden Parabolträgerbrücken angeordnet, wobei jedoch die Schwellenträger nicht auf die Querträger aufgelegt, sondern — was in allen Fällen vorzuziehen bleibt — zwischen dieselben eingebaut worden sind. Letztere sind an die in 9 Fuss Entfernung von einander angebrachten, aus doppelten Winkeln gebildeten Vertikalen befestigt. Die Kreuzbänder sind aus Flachstäben gebildet, welche an besondern, sowohl an den Gurtungen, als an den Vertikalen angenieteten Anzugsplatten angreifen.

Die mit Anwendung von Fachwerksträgern construirte Drehbrücke über den Rheinkanal bei Duisburg eignet sich wegen der durch ihren besondern Zweck bedingten Constructionsverhältnisse nicht wohl zu einer directen Vergleichung mit festen Brücken.

Die sehr erheblichen Differenzen in den auf die Ausführung der verschiedenen Brückenüberbauten verwandten Kostenbeträgen sind weniger in den verschiedenen Constructionsweisen, als vielmehr theils in den zur Zeit der Ausführung geltenden Eisenpreisen, theils und hauptsächlich in der grösseren oder geringeren Concurrenz der mit den Einrichtungen für Brückenbau versehenen Werke begründet. Beim Bau der Ruhr-Sieg-Eisenbahn ist der Einheitspreis pro tausend Pfund Schmiedeeisen der fertigen Brücken, mit Einschluss der Rüstungen, während der Jahre 1857 bis 1862 von 99 Thlr. bis auf 68 Thlr. herabgesunken.

Es kann im Allgemeinen behauptet werden, dass die Kosten der Ueberbauten mit Gitter-, Fachwerks- und Parabolträgern sich bei mässigen Spannweiten ziemlich gleichstellen, indem der Vortheil, welcher bei dem einen System durch eine geringe Ersparniss an Material erzielt wird, durch die verhältnissmässigen Mehrkosten für Anfertigung und Aufstellung aufgewogen wird. Bei grösseren Spannweiten wird die Form weniger auf dem Kostenpreis influiren und deshalb das Parabolträgersystem entschiedene Vortheile gewähren.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	Bezeichnung der Bahnstrecke nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
11	Bergisch-Märkische Eisenbahn	Dortmund	Duisburg	Ueber die Ruhr bei Alstaden	Parabolträger mit gerader unterer Gurtung
12	desgl. desgl.	Hengstei	Holzwickede	Ueber die Ruhr bei Hohensyburg	„
13	desgl. desgl.	Duisburg	Duisburger Hafen	Ueber den Rheinkanal bei Duisburg	Einarmige Drehbrücke mit Fachwerksträgern
14	Berlin-Hamburger Eisenbahn .	Büchen	Lauenburg	Stecknitzbrücke	Schiefe Gitterbrücke für 1 Geleise (Trägerlänge 17,259 M.)
15	Berlin-Stettiner Eisenbahn ...	Stettin	Stargard	Fluthbrücke in St. 0,26—0,31	Fachwerksträger
16	desgl. desgl.	Stargard	Cöslin	Ihnabrücke in Station 4,80	Gitterträger
17	desgl. desgl.	„	„	Regabrücke in Station 14,89	„
18	desgl. desgl.	„	„	Regabrücke in Station 15,77	„
19	desgl. desgl.	„	„	Persantebrücke in Stat. 19,19	„
20	desgl. desgl.	„	„	Raduebrücke in Station 21,04	„
21	desgl. desgl.	Angermünde	Stralsund	Ueckerbrücke bei Station 6,48	„
22	desgl. desgl.	„	„	Peenebrücke bei Station 13,98	Träger mit parabolischem Oberrahm
23	Böhmische Westbahn	Prag	Furth	Beraunbrücke bei Mokropec	Schiffkorn's System
24	desgl. desgl.	„	„	Littawabrücke bei Zdic	„ „
25	desgl. desgl.	„	„	Uzlawabrücke bei Pilsen	„ „
26	desgl. desgl.	„	„	Radbuzabrücke bei Pilsen	„ „
27	desgl. desgl.	„	„	Radbuzabrücke b. Holleischen	„ „
28	desgl. desgl.	„	„	Hrubrinabrücke bei Stankau	„ „
29	desgl. desgl.	Flügelbahn von	Chrast nach Radnitz	Klabawabrücke bei Chrast	„ „
30	Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn...........	Breslau	Freiburg	Mühlgrabenbrücke über die Weistritz	Gitterträger
31	desgl. desgl.	„	„	Weistritzbrücke	„
32	desgl. desgl.	„	„	Weistritz-Fluthbrücke	„
33	desgl. desgl.	Liegnitz	Frankenstein	Fluthbrücke	„
34	desgl. desgl.	„	„	„	„
35	desgl. desgl.	„	„	Brücke	„
36	desgl. desgl.	„	„	Viaduct	„
37	desgl. desgl.	„	„	Wallgraben	„
38	desgl. desgl.	„	„	Viaduct	„
39	desgl. desgl.	„	„	Weistritzbrücke	Blechträger
40	desgl. desgl.	„	„	Fluthbrücke	„
41	desgl. desgl.	„	„	Peilebrücke	Gitterträger
42	Hessische Ludwigs-Bahn	Mainz	Aschaffenburg und Frankfurt	Brücke über den Rhein bei Mainz Stromöffnungen	Fachwerksträger (System Pauli) „
43	desgl. desgl.	„	„	Fluthöffnungen	„
44	desgl. desgl.	„	„	Viaducte	„
45	desgl. desgl.	„	„	„	„
46	desgl. desgl.	„	„	„	„
47	desgl. desgl.	„	„	„	„
48	desgl. desgl.	Mainz	Bingen	Brücke über die Nahe bei Bingen	Fachwerksträger
49	Homburger Eisenbahn.........	Rödelheim	Frankfurt	Niddabrücke	Blechträger

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
5	31,38	2	4,87	3,51	5507,19	326,60	35,1	2,08	Eingeleisig. Zeit der Ausführung: Herbst 1861. Kosten 48,228 Thlr.
4	31,38	2	4,66	4,29	4199,38	387,55	33,46	3,09	Eingeleisig. Zeit der Ausführung: Sommer 1866. Kosten 28,032 Thlr.
1	17,56	2	2,20	1,88	667,4	102,53	38,0	5,84	Eingeleisig. Die Fahrbahn über den Trägern; die Enden der Träger sind bezw. 20,56m und 9,42m vom Drehpunkte entfernt. Zu den Contregewichten sind ausserdem 567,7 Ctr. Gusseisen, zur Drehvorrichtung 1,95 Ctr. Gussstahl und 4,63 Ctr. Bronce verwandt. Zeit der Ausführung: Sommer 1862. Kosten 6905 Thlr.
1	15,30	2	3,61	1,72	315,09	9,38	20,59	0,61	Kosten des ganzen Oberbaues 2800 Thlr.
14	22,6	2	7,85	3,77	950,4	42,9	4205,6	189,9	
2	18,78	2	4,38	1,88	1389,15	48,12	3698,5	128,1	
1	17,27	2	4,38	1,73	577,27	19,54	3342,6	113,1	
1	15,70	2	4,38	1,57	492,89	13,45	3139,4	85,7	
3	15,70	2	4,38	1,57	1499,25	49,39	3183,1	104,8	
3	15,70	2	4,38	1,57	1487,93	49,39	3159,1	104,8	
1	17,19	2	2,20	1,73	282,55	10,07	1643,69	58,59	Einschliesslich 9,56 Ctr. (= 55,62 ℔ p. M.) Geländer.
1	30,13	2	4,60	3,85	781,68	57,20	2594,36	189,84	Incl. Rollenauflager.
5	28,78	2	4,66	2,45	2688	4032	1698	2547	Trägerlänge: 31m63; Sämmtliche Brücken sind einspurig. Die Fahrbahn zwischen den Trägern.
2	21.82	2	4,66	2,45	591	887	1245	1869	23m72
2	28,45	2	4,66	2,45	1093	1640	1698	2547	31m63
2	28,45	2	4,66	2,45	1093	1640	1698	2547	31m63
2	30,37	2	4,66	2,45	1254	1882	1792	2688	34m79
1	28,45	2	4,66	2,45	538	806	1698	2547	31m63
2	38,27	2	4,66	2,45	1747	2621	2283	3427	41m79
1	15,96	2	4.39	1,68	778,5	—	4960,6	—	
1	15,96	2	4,39	1,68	775,5	—	4916,6	—	
3	15,96	6	4,39	1,68	2334,0	—	4963,6	—	
1	15,96	2	4,39	1,68	629,5	—	4016,2	—	
1	15,96	2	4,39	1,68	644,0	—	4108,8	—	
1	21,76	2	4,39	2,12	1116,2	—	5135,9	—	
34	15,46	34	4.39	1,86	18921,9	—	3604,7	—	
1	19,33	2	4.39	1,91	742,3	—	3850,3	—	
20	15,46	20	4,39	1,68	11130,0	—	3604,7	—	
3	15,13	6	4,39	1,74	632,07	—	4178,9	—	
	18,64	—	4,39	1,74	783,02	—	4204,4	—	
	15,13	—	4,39	1,74	632,07	—	4178,9	—	
1	15,38	2	4,39	1,75	722,75	—	4705,3	—	
1	17,26	2	4,39	1,69	808,5	—	4689,3	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Geleise mit einem 1,50m breiten, aussen liegenden Fusssteg.
4	101,29	2	4,60	15,00	27139,84	1602,08	6698,7	395,4	Schief unter 63° gegen die Stromrichtung.
6	33,50	2	3,70	5.00	4697,76	216,72	2337,2	108,0	
13	15,00	2	3,70	2,30	3150,16	276,38	1615,5	141,7	Liegen in einer Curve von 7,50 m Rad.
2	25,00	2	3,70	3,00	923,80	68,92	1847,6	137,8	Senkrecht zur Bahnachse.
3	15,00	2	3,70	2,30	726,96	63,78	1615,5	141,7	
4	15,00	2	3,70	1,60	1129,12	86,96	1881,9	145,0	Die Fluthöffnungen und Viaducte liegen in einem Gefälle von 1/74.
3	34,524	2	8,517	3,756	7662,5	105,7	7398	102	2 Geleise, Fahrbahn aus Querträgern in 1m857 Entfernung. Schwellenträger von hölzernen Querschwellen. Diese Brücke ist gemeinschaftlich mit der Rheinischen Bahn. Siehe I. Supplementband S. 70 №. 115.
13	12 à 12,2; 1 à 18,3	2	4,12	12 à 1,20; 1 à 1,77	3354*)	—	2037	—	*) Hierbei ist das Gewicht der hölzernen Längs- und Querschwellen, der Bedielung und der Schienen nicht einbegriffen. Dasselbe beträgt 722 Zoll-Ctr.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
50	K. K. pr. Kaiserin Elisabeth-Bahn	Wien	St. Pölten	Mauerbachbrücke	Blechträger
51	desgl. desgl.	"	"	Mühlbachbrücke bei St. Pölten	"
52	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	I. Urlbrücke bei Amstedten	"
53	desgl. desgl.	"	"	II. Urlbrücke bei Aschbach	"
54	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	III. Urlbrücke hinter Aschbach	Kastenträger
55	desgl. desgl.	"	"	IV. Urlbrücke bei St. Peter	"
56	desgl. desgl.	Linz	Salzburg	Glaubachbrücke	Gitterträger
57	desgl. desgl.	Wien	St. Pölten	Brücke über die Linzer Poststrasse bei Wien	"
58	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Schönbrunner Allee	"
59	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	Mühlbachbrücke bei Prinzersdorf	"
60	desgl. desgl.	"	"	Innundationsbrücke bei Pöchlarn	"
61	desgl. desgl.	Wien	St. Pölten	Viaduct-Ueberbrückung bei St. Pölten	"
62	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	Traunmühlbachbrücke	"
63	desgl. desgl.	"	"	Bielachbrücke	"
64	desgl. desgl.	Linz	Salzburg	I. Vöcklabrücke bei Vöcklabruck	"
65	desgl. desgl.	"	"	II. Vöcklabrücke gegen Timmelkam	"
66	desgl. desgl.	"	"	III. Vöcklabrücke bei Timmelkam	"
67	desgl. desgl.	"	"	IV. Vöcklabrücke bei Redl	"
68	desgl. desgl.	"	"	V. Vöcklabrücke bei Vöcklamarkt	"
69	desgl. desgl.	"	"	I. Fischachbrücke	"
70	desgl. desgl.	"	"	II. Fischachbrücke	"
71	desgl. desgl.	"	"	III. Fischachbrücke	"
72	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	Innundationsbrücke bei Pöchlarn	"
73	desgl. desgl.	"	"	Ibbsbrücke	"
74	desgl. desgl.	"	"	Ennsbrücke	"
75	desgl. desgl.	"	"	Traunbrücke	"
76	desgl. desgl.	St. Pölten	Linz	Erlafbrücke	"

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.	
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.		
2	15,17	4	2,134	1,264	886	72	2920,2	273,2	2 Geleise	Jedes Geleise wird von 2 Blechträgern getragen, die Querverbindungen sind von Schmiedeeisen als Gitterwerk angeordnet, Diagonalverbindungen aus Schmiedeeisen; die Fahrbahn liegt oben auf Querschwellen. Träger continuirlich.
1	18,97	4	2,134	1,264	674	69	3552,9	363,7	2 Geleise	
3	15,17	2	2,134	1,264	626	82	1377,5	180,1	1 Geleise	
3	15,17	2	2,134	1,264	626	82	1375,5	180,1	1 Geleise	
2	15,17	2	2,134	0,632	707	129	2330,2	425,1	1 Geleise	Träger mit doppelter Wand als Kastenträger construirt, continuirlich über 2 Oeffnungen; die Querverbindungen von Gusseisen; die Fahrbahn liegt oben auf Querschwellen.
2	15,17	2	2,134	0,632	707	129	2330,2	425,1	1 Geleise	
1	15,17	2	2,134	1,317	327	20	2155,5	131,8	1 Geleise.	Gitterträger mit Streben von Flacheisen und verticalen Absteifungen; Diagonal- u. Querverbindungen v. Schmiedeeisen. Fahrbahn oben auf Querschw.
1	18,97	6	0,513 2,134 2,608 2,134 0,513	1,291	1012	83	5334,7	437,5	2 Geleise	Jedes Geleise hat 2 Haupt- und 1 Seitenträger, sämmtliche 6 Träger sind Gitterbalken von Flacheisenstreben und durch schmiedeeiserne Quer- und Diagonalverbindungen gekuppelt. Die Fahrbahn liegt oben auf Querschwellen.
3	6,64 18,65 6,64	6	0,513 2,134 2,608 2,134 0,513	1,291	1764	148	5524,5	463,5	2 Geleise.	Träger continuirlich.
1	18,97	2	2,134	1,607	297	28	1565,6	147,4	1 Geleise	Gitterstreben von T-Eisen, Quer- u. Diagonalverbindungen von Schmiedeisen, oben auf Querschwellen liegende Fahrbahn.
1	18,97	2	2,134	1,607	297	28	1565,6	147,4	1 Geleise	
1	18,97	2	2,134	1,607	296	17	1560,3	89,6	1 Geleise	
2	18,97	2	2,134	1,607	560	56	1476,5	147,6	1 Geleise	Träger continuirlich.
4	18,97	2	2,134	1,607	1215	72	1601,2	94,8	1 Geleise	
3	12,64 20,86 12,64	2	2,134	1,738	797	55	1727,3	119,2	1 Geleise	
3	11,54 19,28 11,54	2	2.134	0,948	785	58	1853,1	136,9	1 Geleise	
2	15,80	2	2,134	1,264	468	40	1481,0	126,5	1 Geleise	
2	15,80	2	2,134	1,264	468	40	1481,0	126,5	1 Geleise	
1	17,54	2	2,134	1,264	299	20	1704,6	114,0	1 Geleise	
1	17,38	2	2,134	1,607	331	19	1904,4	109,3	1 Geleise	
1	17,38	2	2,134	1,607	331	19	1904,4	109,3	1 Geleise	
1	17,38	2	2,134	1,607	331	19	1904,4	109,3	1 Geleise	
1	15,17	2	4,425	1,357	394	16	2597,2	105,4	1 Geleise	Gitterstreben von Flacheisen. Die Fahrbahn liegt zwischen den Hauptträgern auf Langschwellen, welche auf 1,58 Meter von einander abstehenden Querträgern ruhen.
4	25,60	2	4,425	1,976	2855	206	2788,0	201,2	1 Geleise	Träger über 2 Oeffnungen continuirlich.
6	25,60	2	4,425	1,976	4303	296	2801,4	192,7	1 Geleise	
6	25,60	2	4,425	1,976	4303	296	2801,4	192,7	1 Geleise	
3	28,45	2	4,346	2,371	2481	309	2906,8	362,0	1 Geleise.	Gitterstreben von Flacheisen. Die Fahrbahn liegt zwischen den Hauptträgern auf Fischbauchschienen, welche auf 2,845 Meter von einander entfernten Querträgern ruhen. Träger continuirlich über 3 Oeffnungen.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	Bezeichnung der Bahnstrecke nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
77	K. K. pr. Kaiserin Elisabeth-Bahn	Wien	St. Pölten	Traisenbrücke	Gitterträger
78	desgl. desgl.	Linz	Salzburg	Salzachbrücke	„
79	desgl. desgl.	Penzing	Helzendorf	Brücke über den Wienfluss	„
80	desgl. desgl.	Wels	Passau	Brücke über den wilden Innbach	„
81	desgl. desgl.	„	„	Inundationsbrücke bei Neumarkt	„
82	desgl. desgl.	„	„	Trattnachbrücke bei Wallern	„
83	desgl. desgl.	„	„	Prambrücke	„
84	desgl. desgl.	„	„	Trattnachbrücke bei Griesskirchen	„
85	desgl. desgl.	„	„	Trattnachbrücke gegen Neumarkt	„
86	Leipzig-Dresdener Eisenbahn.	Grimma	Leisnig	Viaduct über die Muldenaue bei Kötteritzsch	Gitterträger, Stäbe von T-Eisen
87	desgl. desgl.	„	„	Ueberbrückung der vereinigten Mulde bei Kössern	„
88	desgl. desgl.	Leisnig	Döbeln	Ueberbrückung der Freiberger Mulde bei Schweta	„
89	Lübeck-Büchener Eisenbahn..	Lübeck	Reinfeld	Brücke über die Trave bei Reecke	Gitterträger mit Fahrbahn über den Trägern
90	Magdeb.-Halberstädter Eisenb.	Cöthen	Wegeleben	Brücke über die Saale bei Bernburg	Fachwerksträger
91	desgl. desgl.	„	„	Fluthbrücke bei Bernburg	„
92	Königlich Preussische Ostbahn	Frankfurt a. O.	Lebus	Viaduct bei Wüste Cunersdorf	Gitterträger
93	desgl. desgl.	Cüstrin	Tamsel	Brücke über die Oder bei Cüstrin	„
94	desgl. desgl.	„	„	Brücke über das Glacis bei Cüstrin	„
95	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Warthe bei Cüstrin	„
96	desgl. desgl.	Driesen	Kreuz	Brücke über die Drage bei Kreuz	„
97	desgl. desgl.	Schneidemühl	Miasteczko	Brücke über die Küddow bei Schneidemühl	„
98	desgl. desgl.	Bromberg	Thorn	Brücke über die Brahe bei Czersk	Nach oben gebogene Fachwerksträger
99	desgl. desgl.	Dirschau	Danzig	Brücke über den Vorgraben der Festung Danzig	Gitterträger

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
8	25,60	2	3,319	1,976	6061	452	2959,3	220,7	1 Geleise. Gitterstreben von Flacheisen und oben mittelst Querschwellen auf Quer- und Längen-Trägern aufliegender Fahrbahn. Träger über 2 Oeffnungen continuirlich.
5	28,76	2	8,377	2,634	8463	342	5884,5	237,7	2 Geleise, welche von 2 Gitterträgern von T-Eisen getragen werden. Fahrbahn zwischen den Hauptträgern. Die mittlere Oeffnung ist separat, jede der 2 Seitenöffnungen mit continuirlichen Trägern überbrückt.
3	{ 15,17 18,97 15,17 }	2	2,134	1,547	826	46	1675,4	93,3	1 Geleise. Gitterstreben von T-Eisen, Quer- u. Diagonalverbindungen von Schmiedeisen, oben auf Querschwellen liegende Fahrbahn. Träger continuirlich.
1	18,97	2	2,134	1,607	297	28	1565,6	147,4	1 Geleise } Gitterbrücken mit Gitterstreben von T-Eisen, und oben auf Querschwellen liegende Fahrbahn, Quer- und Diagonalverbindungen v. Schmiedeisen. } Träger continuirlich.
1	18,97	2	2,134	1,607	297	28	1565,6	147,4	1 Geleise
2	18,97	2	2,134	1,607	522	56	1476,5	147,6	1 Geleise
2	18,97	2	2,134	1,607	522	56	1476,5	147,6	1 Geleise
3	{ 9,48 18,97 9,48 }	2	2,134	0,948	708	58	1866,5	152,9	1 Geleise
1	25,60	2	2,134	2,055	410	28	1601,5	109,3	1 Geleise
17	16,991	2	2	1,70	4161,00	278,78	14,405	0,965	Schief bis 60°. Trägerlänge 18m124 in Curve von 453 Meter Radius.
{ 12	16,991	2	2	1,70	2917,76	197,24	14,310	0,965	Schief bis 57°. Trägerlänge 18m124 zur grösseren Hälfte in Curven von 283 M. Rad.
3	25,912	2	2	2,62	1603,42	102,28	20,626	1,315	Winkelrecht, Trägerlänge 27m611.
4	27,532 Allenthalben zwischen den Schuhkanten gemessen.	2	2	2,74	2574,79	123,87 Ist allenthalben das Gewicht der Auflagerungsschuhe.	23,379	1,125	Schief 45°. Trägerlänge 29m231.
1	17,26	2	3,14	1,96	344,72	—	1,997	—	1 Geleise. Der Brücken-Oberbau ist aufgestellt im Januar 1865, und hat 2508 Thlr. gekostet.
4	31,39	2 pro Oeffnung	3,139	3,139	5339	—	4252	—	Gewichtsangabe incl. der eisernen Geländer. Gusseisen ist nur zu den Auflagerplatten verwendet. Eingeleisig.
5	31,39	2 pro Oeffnung	3,139	3,139	6673	—	4252	—	Desgl.
{ 2 1	15,849 18,517 }	2	4,316	2,040	1750,18	168,50	3485,40	335,56	1 Geleise.
{ 7 1 Dreh-brücke { 1 2	24,480 23,853 } { 23,225 10,671 10,044 }	2 4	4,316 4,316	2,589 1,883 }	12244,20	746,14	5119,82	311,16	2 Geleise nur für die Drehbrücke.
{ 2 6	22,597 13,809 }	2	4,316	{ 2,456 1,569 }	4110,58	422,60	3210,19	330,03	Liegt in einer Curve von 300° R. 1 Geleise.
{ 6 Dreh-brücke } 2	24,480 9,410	2 4	4,316 4,316	2,589 1,883 }	8952,55	395,34	5402,87	238,60	2 Geleise nur für die Drehbrücke.
2	17,265	4	4,316	2,426	15620,34	165,54	4523,72	479,41	2 Geleise (früher eingeleisig).
4	15,693	2	4,316	1,726	1324,33	61,40	2109,75	97,81	1 Geleise.
2	24,80	2	4,604	3,453	1223,32	70,42	2466,38	141,98	In schräger Richtung unter einem Winkel von 58° 29′ übergeführt. 1 Geleise.
4	20,086	2	4,316	2,197	2053,41	98,70	2555,77	122,85	1 Geleise.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
100	Königlich Preussische Ostbahn	Dirschau	Danzig	Brücke über den Hauptgraben der Festung Danzig	Gitterträger
101	desgl. desgl.	Dirschau	Simonsdorf	Brücke über die Weichsel bei Dirschau	„
102	desgl. desgl.	Simonsdorf	Marienburg	Brücke über die Nogat bei Marienburg	„
103	desgl. desgl.	Marienburg	Altfelde	Brücke über den äussern Festungsgraben zu Marienburg	„
104	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den innern Festungsgraben zu Marienburg	„
105	desgl. desgl.	Kobbelbude	Königsberg	Brücke über den Festungsgraben zu Königsberg	„
106	desgl. desgl.	Königsberg	Pillau	Brücke über den Pregel	„
107	desgl. desgl.	Wehlau	Puschdorf	Brücke über die Alle bei Wehlau	„
108	desgl. desgl.	Gumbinnen	Trakehnen	Brücke über die Rominte bei Gumbinnen	„
109	desgl. desgl.	„	„	Brücke über die Pissa	„
110	desgl. desgl.	Eydtkuhnen	Wirballen	Brücke über die Lipohne	„
111	Bayerisch-Pfälzische Eisenbahn	Speyer	Germersheim	Drusslachschlucht bei Germersheim	Horizontale Fachwerksträger
112	desgl. desgl.	Ludwigshafen	Mannheim	Rheinbrücke a. für 2 Eisenbahngeleise mit aussenliegendem Trottoir b. für 1 Strassenfahrbahn mit aussenliegendem Trottoir	„
				Die beiden Trottoirs (à 264 M. lang) enthalten : 1) an schmiedeisernen Consolträgern.............. 2) an äussern Geländern 3) an innern Geländern	
113	Rhein-Nahe-Eisenbahn	Bingerbrück	Kreuznach	Nahebrücke bei Kreuznach	Gitterträger
114	desgl. desgl.	Kreuznach	Oberstein	Nahebrücke bei Münster	„
115	desgl. desgl.	„	„	Brücke über den Hanenbach	„
116	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Fischbach	„
117	desgl. desgl.	Oberstein	St. Wendel	Nahebrücke bei Hammerstein	„
118	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Nohen	„
119	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei Heimbach	„
120	desgl. desgl.	„	„	Nahebrücke bei der Neubrücker Mühle	„
121	desgl. desgl.	St. Wendel	Neunkirchen	Bliesbrücke b. Oberlinxweiler	„
122	desgl. desgl.	„	„	Bliesbrücke bei Niederlinxweiler	„
123	Königlich Sächsische Westliche Staats-Eisenbahnen ..	Riesa	Chemnitz	Viaduct über das Jalznathal bei Ostrau	„
124	desgl. desgl.	Zwickau	Schwarzenberg	Muldenbrücke b. Fährbrücke	„
125	desgl. desgl.	„	„	Muldenbrücke am „Tief O“	„
126	desgl. desgl.	„	„	Schwarzwasserbrücke bei Aue	„
127	desgl. desgl.	Zwickau	Bockwa	Muldenbrücke bei Bockwa	„
128	desgl. desgl.	Reichenbach	Eger	Elsterbrücke bei Oelsnitz	„

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
{ Dreh-brücke } 2 2	18,831 9,415 }	2	4,316	{ 2,197 1,569 }	1766,0	101,50	3126,11	179,67	In schräger Richtung unter einem Winkel von $57^1/_6{}^0$ übergeführt. 1 Geleise.
6	121,146	2	6,433	8,683	137976,15	540,65	18982,08	74,38	Ausserhalb der Brücke sind auf beiden Seiten 3′ breite Fusswege und auf jeder Seite des eingeleisigen Schienenstranges ein einspuriger Fahrweg.
2	97,921	2	6,433	7,140	28020,88	135,00	14308,21	68,93	Desgl.
4	16,791	2	4,238	1,726	1844,10	132,34	2745,67	197,04	1 Geleise.
{ Zug-brücke } 1 2	19,302 3,765 }	2	4,316	2,040	1074,25	29,37	4003,62	109,46	1 Geleise.
{ Zug-klappe } 2 1	18,361 2,825 }	2	4,238	1,962	973,07	250,68	2460,06	633,90	1 Geleise.
1	61,211	2	8,266	6,991	6637,86	—	10845,92	—	2 Geleise.
5	24,480	2	4,551	2,485	4877,28	177,20	3984,70	144,78	In schräger Richtung unter einem Winkel von 57⁰ 48′ übergeführt. 1 Geleise.
1	25,108	2	4,551	2,537	973,32	40,20	3876,53	160,11	1 Geleise.
1	18,831	2	4,394	1,909	590,36	30,52	3135,04	162,07	1 Geleise.
1	19,929	4	3,139	2,079	1402,03	77,57	7035,12	389,23	2 Geleise.
2	15,10	2	1,80	1,50	456	130	1500,0	433,0	Die Brücke ist vorerst für 1 Geleis ausgeführt mit isolirten Trägern. Die Gussstühle reichen auf der äussern Seite bis zur obern Gurtung.
3	89,00	2 (isolirte)	8,10	10	35262	240	13200,0	89,0	Die äussern Träger sind mit Rücksicht auf die Belastung der Trottoirs schwerer construirt.
—	89,00	2	6,90	10	23874	192	8941,0	72,0	Das Material ist in den Gurtungen mit 750 Kilogramm per □Cent. in Anspruch genommen.
—	—	—	—	—	1278	—	—	—	Die Eisenbahnbrücke ist Anfangs 1867 dem Verkehr übergeben und hat die Belastungsproben durchaus befriedigend bestanden.
—	—	—	—	—	—	989	—	—	
—	—	—	—	—	243	87	—	—	
3	{ 25,11 25,11 25,11 }	3	{ 4,65 6,27	2,53 2,61 }	4713,38	133,63	6258	177,4	Sämmtliche Brücken sind eingeleisig.
4	{ 21,34 21,34 21,34 21,34 }	2	3,14	2,30	2949,85	115,80	3455	135,6	Die Nahebrücke bei Kreuznach hat 3 Hauptträger, zwischen denen 2 Fahrbahnen liegen, von denen die eine für das Eisenbahngeleise, die andere für Landfuhrwerk und Fusspassage bestimmt ist.
2	15,69	2	3,54	1,73	781,54	61,60	2490	196	
3	{ 25,75 25,75 25,75 }	2	4,70	2,74	3034,44	101,77	3928	132	Die Oeffnungen in der Col. 7 sind von Pfeiler zu Pfeiler (im Lichten) in der Richtung der Brückenachse gemessen.
2	{ 22,18 22,18 }	2	3,14	2,30	1556,19	61,60	3508	139	
2	{ 22,18 22,18 }	2	3,14	2,30	1610,01	64,50	3629	145	
2	{ 21,74 21,74 }	2	3,14	2,30	1536,89	61,60	3535	142	
2	{ 15,25 15,25 }	2	3,14	1,57	810,27	58,02	2657	190	
1	15,69	2	3,53	1,576	382,70	19,92	2439	127	
1	15,69	2	4,52	1,576	419,85	19,92	2676	127	
5	25,771	2 f. 1 Geleis	1,982	2,614	5849,36	—	2269,74	Nur die Schuhe sind von Gusseisen und deren Gewicht mit in der Rubrik „Schmiedeisen" enthalten.	Die Brücke ist zweigeleisig. Kosten des eisernen Oberbaues 41,920 Thlr.
2	18,395	desgl.	1,982	1,887	931,90	—	2533,03		„ „ „ „ 11,650 „
2	19,820	„	1,982	2,122	1231,50	—	3106,71		„ „ „ „ 15,410 „
1	16,980	„	3,396	1,698	487,69	—	2872,14		„ „ „ „ 6,250 „ Zwischenliegende Fahrbahn.
{ 2	27,381	„	4,012	2,565	1956,60	—	3572,92		„ „ Kosten des eisernen Oberbaues 18,173 Thlr.
2	24,333	„	4,012	2,565	1759,40	—	3609,09		Zwischenliegende Fahrbahn. Kosten des eisernen Oberbaues 16,327 Thlr.
1	15,019	„	1,982	1,475	319,98	—	2135,01		„ „ „ „ 2,102 „

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
129	Königlich Sächsische Westliche Staats-Eisenbahnen..	Chemnitz	Annaberg	Zschopaubrücke bei Flöha	Gitterträger
130	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke bei Witzschdorf	"
131	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke am Teufelsstein	"
132	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke bei Scharfenstein	"
133	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
134	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
135	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
136	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke am Kellerloch	"
137	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke am Heidelbach	"
138	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke bei Wolkenstein	"
139	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
140	desgl. desgl.	"	"	Zschopaubrücke bei Falkenbach	"
141	desgl. desgl.	"	"	Thalüberbrückung bei Wiesenbad	"
142	desgl. desgl.	"	"	Weissmühlen-Viaduct	"
143	Schleswig'sche Eisenbahn.....	Orstedt	Rendsburg	Treenebrücke b. Station Holm	Eiserne Blechträger
144	K. K. priv. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn..... (Pardubitz-Reichenberg)	Kleinskal	Turnau	Brücke senkrecht über den Iserfluss in Rakous bei Turnau	Schifkorni'sches System
145	Thüringische Eisenbahn......	Halle	Erfurt	Brücke über den Mühlgraben bei Weissenfels, Stat. 4,29	Gusseisernes Sprengwerk mit schmiedeisernen Zugbändern aus Rundeisen
146	Warschau-Bromberger Eisenb.	Lowicz	Pniewo	Brücke über die Brura bei Lowicz	Gitterträger
147	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Studwia	"
148	Warschau-Wiener Eisenbahn.	Sosnowic	Katowic	Brücke über die Premsza	"
149	Königlich Preussische Westphälische Eisenbahn..	Altenbeken	Holzminden	Brücke über die Weser bei Höxter	Parabelträger
150	desgl. desgl.	Münster	Rheine	Brücke über die Münster'sche Aa	Blechträgerbrücke (2 Blechträgerwände, 15 ausgeschweifte Querblechträger und Langschwellen)

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
1	20,107	2 f. 1 Geleis	1,982	1,732	818,95	—	2036,48	Nur die Schuhe sind von Gusseisen und deren Gewicht mit in der Rubrik „Schmiedeisen“ enthalten.	Die Brücke ist zweigeleisig. Kosten des eisernen Oberbaues 5,596 Thlr.
2	17,629	desgl.	1,982	1,726	1263,38	—	1791,62		Die Brücke ist zweigeleisig. Kosten des eisernen Oberbaues 8,633 Thlr.
3	24,450	„	1,982	2,458	1719,67	—	2344,47		„ „ „ „ 11,751 „
1	27,470	„	1,982	2,755	713,63	—	2597,85		„ „ „ „ 4,876 „
2	20,674	„	1,982	2,000	879,12	—	2126,15		„ „ „ „ 6,007 „
2	20,815	„	1,982	2,000	880,15	—	2114,22		„ „ „ „ 6,014 „
3	19,824	„	1,982	2,000	1212,88	—	2039,41		„ „ „ „ 8,288 „
2	19,446	„	1,982	1,732	744,24	—	1913,61		„ „ „ „ 5,086 „
2	15,859	„	1,982	1,726	595,96	—	1878,93		„ „ „ „ 4,072 „
2	23,529	„	1,982	2,549	1442,67	—	3065,73		Die Gurtungen sind durch Doppelgitter verbunden. Kosten des eisernen Oberbaues 10,099 Thlr.
2	23,364	„	1,982	2,549	1396,46	—	2988,49		Die Gurtungen sind durch Doppelgitter verbunden. Kosten des eisernen Oberbaues 9,775 Thlr.
2	19,659	„	1,982	2,124	1046,06	—	2660,51		„ „ „ „ 7,357 „
2	24,473	„	1,982	2,549	1535,02	—	3136,15		„ „ „ „ 10,796 „
2	16,072	„	1,982	1,581	756,09	—	2352,19		Die Gurtungen sind durch Doppelgitter verbunden. Kosten des eisernen Oberbaues 5,318 Thlr.
1	21,240	„	1,982	2,309	531,37	—	2501,74		„ „ „ „ 3,737 „
2	18,750	„	1,982	1,982	710,35	—	1894,27		„ „ „ „ 4,996 „ **Bemerkung.** Alle Brücken, bei welchen in der Rubrik „Bemerkungen“ etwas Anderes nicht angeführt, sind eingeleisig angelegt und beziehentlich mit der Fahrbahn auf den Gittern construirt.
1	20,06	2	4,12	1,52	554,50	15,00	2764	7,5	Die Brückenbahn liegt zwischen den Trägern.
7	24,656	2	4,1	2,6	2472,266	3710,829	1314,47	1972,996	Die Zeichnung und nähere Beschreibung dieser Brücke ist enthalten in dem Werke: „Sammlung eiserner Brücken-Constructionen, ausgeführt bei den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“, zusammengestellt und herausgegeben von Ludwig von Klein. Neue Folge, I. Lieferung, Blatt VII. Diese Brücken-Construction hat sich während der seither abgelaufenen achtundeinhalbjährigen Betriebsperiode vortrefflich bewährt und ist an derselben noch kein Bestandtheil ausgewechselt und mit keiner Schraube gerührt worden.
1	21,97	6	1,57	3,20	408,00	2402,4	1857	10935	Die Brücke ist schief. Die Mittelachse der Brücke bildet mit der Richtung des Mühlgrabens einen Winkel von 53° 20 M.
6	15,24	2	2,74	1,88	2180,9		2386,1		Einspurig. Fahrbahn oben, auf Querbalken.
2	16,00	2	4,27	1,68	720,25		2250		Einspurig. Fahrbahn zwischen den Gittern, auf Langschwellen.
2	15,24	2	4,27	1,68	701,3		2296,5		Desgl.
4	56,49	2	8,343	8,238	5752,41	848,94	2103,2	375,7	2 Geleise.
1	15,69	2	4,08	1,65	678,83		43		Kosten der Eisenconstruction 5368 Thlr. Kosten des ganzen Oberbaues 6086 Thlr.

Laufende №	Bezeichnung der Bahn.	Bezeichnung der Bahnstrecke von	nach	Benennung der Brücken. (Namen des Flusses, Belegenheit.)	Bezeichnung des Constructions-Systems der Brücken.
151	Königlich Württembergische Staats-Eisenbahn	Stuttgart	Ulm	Brücke über den Neckar bei Cannstadt	Blechbogen
152	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den Flosskanal bei Esslingen	Gitterbalken
153	desgl. desgl.	Ulm	Friedrichshafen	Brücke über die Schussen im Tobel	"
154	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
155	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
156	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
157	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
158	desgl desgl.	"	"	Brücke über die Aach bei Niederbiegen	"
159	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Schussen bei Weissenau	Blechbalken
160	desgl. desgl.	"	"	Desgl. bei Oberzell	"
161	desgl. desgl.	Heilbronn	Hall	Brücke über den Neckarkanal bei Heilbronn	Gitterbalken
162	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den linken Neckararm daselbst	"
163	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den rechten Neckararm daselbst	"
164	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den Neckarkanal daselbst	"
165	desgl. desgl.	Plochingen	Reutlingen	Brücke über die Filz bei Plochingen	"
166	desgl. desgl.	Reutlingen	Eyach	Brücke über die Echaz bei Reutlingen	"
167	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Blaubach bei Tübingen	"
168	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den Neckar bei Rottenburg	"
169	desgl. desgl.	"	"	Desgl. bei Bieringen	"
170	desgl. desgl.	"	"	Brücke über die Starzel das.	"
171	desgl. desgl.	"	"	Brücke üb. d. Eyach b. Mühlen	"
172	desgl. desgl.	Aalen	Heidenheim	Brücke über die Brenz bei Königsbronn	Gitterträger
173	desgl. desgl.	Heilbronn	Jaxtfeld	Brücke über den Neckarkanal bei Heilbronn	Gitterbalken
174	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den linken Neckararm daselbst	"
175	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den rechten Neckararm daselbst	"
176	desgl. desgl.	"	"	Brücke über den Neckarkanal daselbst	"
177	desgl. desgl.	"	"	Kocherbrücke	Fachwerk
178	desgl. desgl.	"	"	"	"
179	desgl. desgl.	"	"	Kocherkanal in Friedrichshall	"
180	desgl. desgl.	Aalen	Crailsheim	Brücke über die Jaxt bei Ellwangen	"
181	desgl. desgl.	"	"	Desgl.	"
182	desgl. desgl.	"	"	Desgl. bei Schweighausen	"

Zu den Belastungs-

183	Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Eisenbahn	Cöthen	Calbe	Saalebrücke im 2. Geleise	Gitterträger, welche über 2 Oeffnungen gekuppelt sind

Oeffnungen.		Der Träger			Gewicht des ganzen Oberbaues.		Gewicht per Meter der lichten Brückenlänge		Bemerkungen.
Anzahl derselben.	Weite im Lichten. Meter.	Zahl.	Entfernung von Mitte zu Mitte. Meter.	Höhe. Meter.	Schmied-Eisen. Zoll-Ctr.	Guss-Eisen. Zoll-Ctr.	Schmied-Eisen. Zoll-Pfd.	Guss-Eisen. Zoll-Pfd.	
9	{ Sehne 21,4 / Pfeilhöhe 3,8 }	4	1,8	0,57	10,218	Blos Platten von Gusseisen.	5,305	—	Für 2 Geleise.
1	23,7	3	4,1	2,50	1,450	„	3,465	—	„ „ „
1	22,6	2	4,1	2,29	738	„	3,266	—	Für 1 Geleise.
1	16,0	2	3,8	2,20	409	„	2,560	—	„ „ „
1	16,0	2	3,7	1,67	425	„	2,660	—	„ „ „
1	16,0	2	3,8	1,63	517	„	3,232	—	„ „ „
1	16,0	2	3,8	1,68	414	„	2,588	—	„ „ „
1	18,0	2	3,9	1,90	552	„	3,067	—	„ „ „
1	23,3	2	4,0	1,82	965	„	4,142	—	„ „ „
1	23,3	2	4,0	1,82	939	„	4,032	—	„ „ „
1	25,8	2	4,5	2,38	930	„	3,605	—	„ „ „
2	25,8	2	4,5	2,58	1,829	„	3,544	—	„ „ „
2	25,8	2	4,5	2,58	1,829	„	3,544	—	„ „ „
1	22,9	2	4,5	2,23	844	„	3,668	—	„ „ „
5	19,2	2	3,9	2,06	3,034	„	3,162	—	„ „ „
1	17,2	2	4,0	1,72	573	„	3,336	—	„ „ „
2	21,5	2	4,5	2,15	1,694	„	3,940	—	„ „ „
4	31,5	2	4,5	3,15	4,848	„	3,846	—	„ „ „
4	25,8	2	4,6	2,58	3,607	„	3,497	—	„ „ „
3	17,3	2	4,3	1,81	1,486	„	2,862	—	„ „ „
3	22,9	2	4,4	2,29	2,476	„	3,204	—	„ „ „
1	18,1	2	2,60	1,86	435	„	2,411	—	„ „ „
1	25,8	2	4,5	2,38	930	24	3,605	Blos zu den Auflageplatten wurde Gusseisen verwendet.	„ „ „
2	25,8	2	4,5	2,58	1,829	37	3,544		„ „ „
2	25,8	2	4,5	2,58	1,829	37	3,544		„ „ „
1	22,9	2	4,5	2,23	844	24	3,668	„	„ „ „
2	19	2	2,15	2,0	1,260	50	3,300	„	} Für 1 Geleise. Beiderseits 15 Meter breite Trottoirs sind hier eingerechnet, wiegen per laufenden Meter Schmiedeisen 330 Pfd.
5	24	2	2,15	2,0	4,522	127	3,750	„	}
1	21	2	5,3	2,0	1,390	40	3,300	„	Diese Brücke hat nur 2 Träger für 2 Geleise und ebenfalls beiderseits 1,5 Meter breite Trottoirs, welche per Meter 580 Pfd. wiegen und deren Gewicht in dem angegebenen enthalten ist.
3	15,4	2	3,7	1,43	990	29	2,150	„	**Bemerkung.** Die Brücken 173—176 einschliesslich bilden das zweite Geleise der unter №. 161, 162, 163 u. 164 aufgeführten Brücken.
1	16,3	2	3,7	1,43	394	10	2,430	„	
4	16,8	2	3,7	1,43	1,682	42	2,500	„	
Versuchen.									
29	{ à 12,554 / zus. 364,06 }	2	4,158	1,308	6945,5	1961,85	1908	539	

Resultate der Durchbiegungen der eisernen

Bezeichnung der Brücke.	Constructions-Art.	Oeffnungen. Anzahl.	Oeffnungen. №.	Belastung der Brücke durch Maschine	Gewicht. Kilo.	Resultate der Durchbiegungen, welche bei der eisernen Brücken — Bei ruhender Last in Millimeter — am Pfeiler (nach Bingerbrück zu) linker Träger.	rechter Träger.	in der Mitte linker Träger.	rechter Träger.	am Pfeiler (nach Saarbrücken zu) linker Träger.	rechter Träger.
a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.
Brücke über den Hanenbach (№ 115)	Gitterträger	2	1	„Hohenzollern“	56,750	0,23	1,09	0,50	7,08	0,06	1,09
desgl.	„	—	1	„Hohenzollern“ „Nahe“ „Kreuznach“	157,000	—	—	—	—	—	—
„	„	—	2	„Hohenzollern“	56,750	1,09	0,54	8,17	6,54	1,63	1,63
„	„	—	2	„Hohenzollern“ „Nahe“ „Kreuznach“	157,000	—	—	—	—	—	—
Nahebrücke bei Fischbach (№ 116)	„	3	1	„Hohenzollern“ „Nahe“	104,600	1,63	1,63	7,63	9,81	1,36	2,18
desgl.	„	—	1	„Hohenzollern“ „Nahe“ „Kreuznach“	157,000	—	—	—	—	—	—
„	„	—	2	„Hohenzollern“ „Nahe“	104,600	1,63	1,63	6,54	8,72	1,63	1,63
„	„	—	2	„Hohenzollern“ „Nahe“ „Kreuznach“	157,000	—	—	—	—	—	—
„	„	—	3	„Hohenzollern“ „Nahe“	104,600	2,18	2,18	9,26	8,17	2,18	2,18
„	„	—	3	„Hohenzollern“ „Nahe“ „Kreuznach“	157,000	—	—	—	—	—	—
Nahebrücke bei Hammerstein (№ 117)	„	2	1	„Ebernburg“ und „Fischbach“	111,000	3,54	3,27	10,90	10,62	3,27	3,27
desgl.	„	—	1	desgl.	111,000	—	—	—	—	—	—
„	„	—	2	„	111,000	3,27	3,27	9,54	10,35	1,63	2,72
„	„	—	2	„	111,000	—	—	—	—	—	—
Nahebrücke bei Nohen (№ 118)	„	2	1	„	111,000	—	—	—	—	—	—
desgl.	„	—	2	„	111,000	—	—	—	—	—	—
Nahebrücke bei Heimbach (№ 119)	„	2	1	„	111,000	3,81	3,81	10,63	9,26	4,36	3,81
desgl.	„	—	2	„	111,000	3,54	3,27	9,81	10,35	3,81	3,81
Nahebrücke bei der Neubrücker Mühle (№ 120)	„	2	1	„	111,000	2,45	1,63	7,08	8,72	2,18	1,91
desgl.	„	—	2	„	111,000	2,45	2,45	4,90	7,08	2,73	2,18
Bliesbrücke bei Oberlinxweiler (№ 121)	„	1	1	„Neunkirchen“ und „Nahe“	104,600	1,63	2,18	10,90	10,35	2,45	2,18
Bliesbrücke bei Niederlinxweiler (№ 122)	„	1	1	desgl.	104,600	1,91	2,18	9,81	11,45	2,18	3,27
Nahebrücke bei Kreuznach (№ 113)	„	3	1	„Blies“ und „Ottweiler“	100,000	1,09	1,09	9,81	6,54	3,27	2,18
desgl.	„	—	2	desgl.	100,000	2,18	2,18	9,81	6,54	1,09	1,09
„	„	—	3	„	100,000	1,09	1,09	11,99	7,63	4,36	2,18

Brücken auf der Rhein-Nahe-Bahn.

im vorigen Jahre vorgenommenen Belastung der gewonnen sind.

Bei bewegter Last in Millimeter						Bemerkungen.
am Pfeiler		in der Mitte		am Pfeiler		
linker	rechter	linker	rechter	linker	rechter	
Träger.		Träger.		Träger.		
n.	o.	p.	q.	r.	s.	t.
—	—	—	—	—	—	
0,23	1,36	0,50	7,08	0,06	1,36	Die Durchbiegungen (Senkungen) am Pfeiler (Colonne g, h, l, m, n, o, r und s) entstehen durch die Zusammendrückung des Auflagers der Brücke und sind also um die wirkliche Durchbiegung des Brückenträgers allein zu ermitteln von der Durchbiegung in der Mitte abzuziehen.
—	—	—	—	—	—	
1,63	1,63	8,72	7,08	2,18	2,18	
—	—	—	—	—	—	
1,63	1,63	9,81	10,35	2,99	3,27	
—	—	—	—	—	—	
2,72	2,18	8,17	9,81	2,18	2,45	
—	—	—	—	—	—	
2,45	2,45	10,08	10,35	2,18	2,18	
—	—	—	—	—	—	
3,81	3,81	12,53	10,90	3,81	3,81	
—	—	—	—	—	—	
2,99	2,72	10,35	10,90	2,18	3,27	
3,54	3,27	10,90	11,99	3,81	3,81	
3,27	3,81	10,35	10,08	3,54	3,27	
3,81	3,81	11,99	10,35	4,36	4,08	
4,36	3,81	10,90	10,35	4,63	4,13	
2,73	1,63	7,08	8,72	2,18	2,18	
2,45	2,45	8,17	8,99	2,72	2,72	
2,72	2,18	13,08	12,53	3,27	2,72	
2,72	3,81	12,81	13,98	3,54	3,54	
1,09	1,09	10,90	7,63	3,27	2,18	Die Nahebrücken bei Kreuznach und Münster a. St. sollen in der nächsten Zeit noch einer genauen Prüfung mit schwereren Maschinen unterworfen werden.
2,18	2,18	9,81	6,54	1,09	1,09	
1,09	1,09	11,99	7,63	4,36	2,18	

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Ergebnisse der Belastungs-Versuche von eisernen Brücken auf der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.

Eiserne Brücken von 15 Meter Spannweite und darüber kommen auf den dortigen Bahnen nicht vor.

Die eisernen Gitterbrücken zwischen Cöthen und Calbe, die grössten auf dieser Bahn, von 13,18 Meter freitragender Länge, 12,554 Meter zwischen den Pfeilern weit (siehe № 183), sind im Jahre 1853 aufgebracht. Im Jahre 1862 sind an diesen Brücken erneute Belastungs-Versuche durch eine ziemlich gleichmässig vertheilte Last von 76,8 Zollcentner pro 1 Meter der freitragenden Länge angestellt, und haben dieselben eine Durchbiegung von $\frac{1}{2053}$ der Länge ergeben.

Auch an der 1866 resp. 1867 eröffneten neuen Bahnlinie Halle-Nordhausen-Arendshausen sind für kleinere Brücken durchweg Blechträger gewählt, für grössere sind durchweg Parabelträger zur Anwendung gekommen, deren grösste Weite nur 40 Fuss beträgt. Beide Systeme bewähren sich gut.

Es wird beabsichtigt, in Zukunft das parabolische System für grössere eiserne Brücken, statt des Gittersystems, beizubehalten, da dasselbe rationeller und, wie eine Vergleichung der beiden Zusammenstellungen ergiebt, viel leichter als das Gittersystem ist.

Dem entsprechend werden in nächster Zeit die 12 Brückenöffnungen des zweiten Geleises der Saale-Fluth-Brücken bei Cöthen von 40 Fuss lichter Weite, von welchen 5 Oeffnungen eine schräge Stellung gegen die Bahnachse haben, mit schmiedeisernen Parabelträgern überdeckt werden.

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MUENCHEN

1/V

Zettler

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren Redigirt von der Technischen Commission des Vereins (Deutscher Eisenbahnverwaltungen)
Bd.: 1

Wiesbaden 1866

4 A.hydr. 419 b-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10048940-2